



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0026364

(51)⁷ B21D 22/20; B21D 5/01; B21D 22/26

(13) B

(21) 1-2019-03452

(22) 14/03/2018

(86) PCT/JP2018/010059 14/03/2018

(87) WO 2018/168957 A1 20/09/2018

(30) 2017-049911 15/03/2017 JP

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/12/2019 381A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

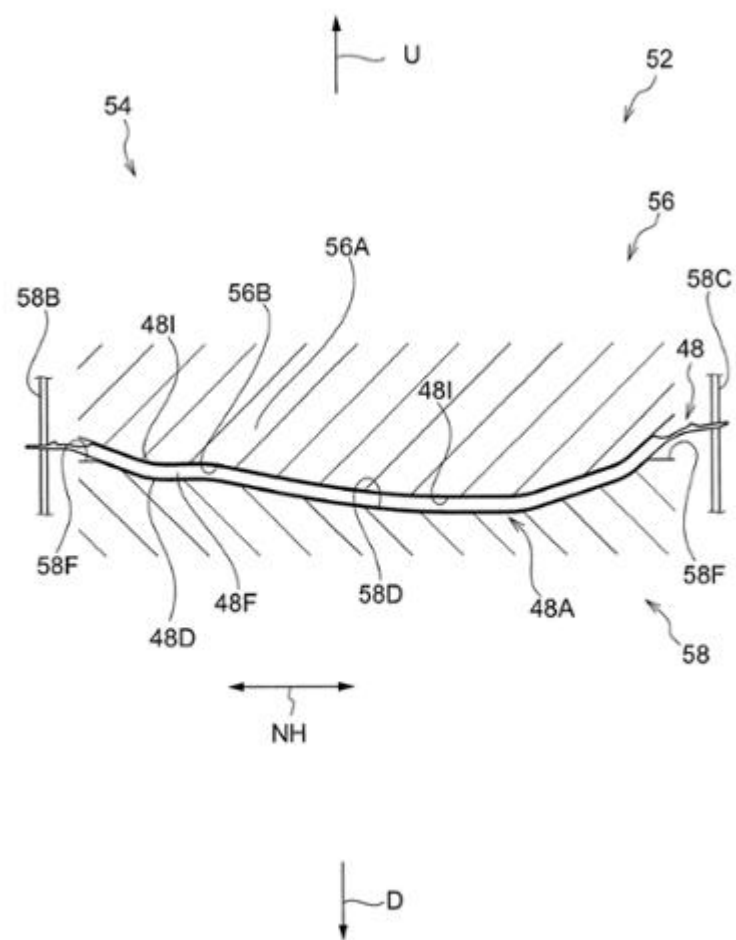
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

(72) SUZUKI, Toshiya (JP); NAKAZAWA, Yoshiaki (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHI TIẾT TÔI VÀ CHI TIẾT TÔI ĐƯỢC SẢN XUẤT BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chi tiết tôi và chi tiết tôi được sản xuất bằng phương pháp này. Phương pháp sản xuất chi tiết tôi bao gồm bước gia nhiệt để gia nhiệt sản phẩm dập trung gian đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac3 của tấm thép, sản phẩm trung gian này đã được gia công để có tiết diện hình chữ nhật và để có phần nổi mà ở đó hai mép nổi của tấm thép được sắp thẳng với nhau ở cùng phía của tiết diện hình chữ nhật, và bước tôi để tôi sản phẩm trung gian đã được gia nhiệt ở bước gia nhiệt bên trong khuôn dập.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chi tiết tôi và chi tiết tôi được sản xuất bằng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ví dụ, các phương pháp sản xuất thân ống rỗng từ tấm kim loại được bộc lộ trong bản mô tả của bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP3114918B2 (tài liệu sáng chế 1), bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP5886325B2 (tài liệu sáng chế 2), bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP3974324B2 (tài liệu sáng chế 3), và bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP4040840B2 (tài liệu sáng chế 4).

Trong phương pháp sản xuất được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, hình dạng được uốn cong theo chiều dọc được tạo ra ở bước tạo hình thứ nhất, và tiết diện hình ống được tạo ra ở bước tạo hình tiếp theo.

Trong phương pháp sản xuất được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, tương tự như trong tài liệu sáng chế 1, hình dạng được uốn cong theo chiều dọc được tạo ra ở bước tạo hình thứ nhất, và tiết diện hình ống được tạo ra ở bước tạo hình tiếp theo. Lỗi được sử dụng làm công cụ để gia công một phần theo chiều dọc thành tiết diện hình chữ nhật.

Trong các phương pháp sản xuất được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3 và tài liệu sáng chế 4, ở bước gia công thứ nhất, phần vách với đường nối được tạo ra ở thân ống hoàn thiện. Ở bước gia công thứ hai, góc giữa một phần vách đối diện với đường nối, và phần vách khác mà liền kề với phần vách này, được tạo ra sao cho lớn hơn so với góc của thân ống hoàn thiện.

Ở bước gia công thứ ba, mặt cong lồi, nhô ra hướng về phía ngoài, được tạo ra ở một phần vách bởi ngoại lực tác dụng vào phần vách khác. Sau đó, ở bước gia công thứ tư, mặt cong lồi này được làm biến dạng và làm phẳng bởi ngoại lực tác dụng vào một phần vách, và thân ống trong đó cặp mép tiếp xúc sát nhau được tạo ra bởi lực hồi dạng.

Trong các phương pháp sản xuất được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, việc tạo hình được thực hiện trực tiếp trong trường hợp trong đó tấm kim loại là tấm dày. Tuy nhiên, trong trường hợp trong đó tấm kim loại là tấm mỏng, sự cong vênh, sự gấp nếp, và hiện tượng tương tự có thể xảy ra ở phần uốn cong khi uốn cong theo chiều dọc để tạo ra dạng hình ống.

Ngoài ra, trong trường hợp lõi được sử dụng làm công cụ để tạo ra tiết diện hình chữ nhật, cần có kết cấu khuôn dập phức tạp để tách lõi này theo chiều dọc, nên chi phí gia tăng. Hơn nữa, khó duy trì hình dạng tiết diện ở phần giữa theo chiều dọc vì lõi không thể được sử dụng theo toàn bộ chiều dọc.

Hơn nữa, trong quá trình gia công nguội, khi tấm thép có độ bền cao được sử dụng để tạo ra hình dạng uốn cong theo chiều dọc, mức độ hồi dạng sau khi tạo hình gia tăng. Do đó, khó thu được hình dạng uốn cong mong muốn.

Ngoài ra, trong tài liệu sáng chế 3 và tài liệu sáng chế 4, các phương pháp sản xuất thân ống rỗng được mô tả. Tuy nhiên, các phương pháp uốn cong thân ống rỗng theo chiều dọc lại không được mô tả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế:

Sáng chế đã được thực hiện khi xem xét các vấn đề trên đây, và mục đích của sáng chế là tạo ra chi tiết rỗng có tiết diện hình chữ nhật được uốn cong theo chiều dọc, với độ chính xác kích thước cao.

Phương pháp giải quyết vấn đề:

Phương pháp sản xuất chi tiết tôi để giải quyết các vấn đề nêu trên bao gồm bước gia nhiệt sản phẩm dập trung gian đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac_3 của tấm thép, sản phẩm trung gian này đã được gia công để có tiết diện hình chữ nhật và để có phần nổi mà ở đó hai mép nổi của tấm thép được sắp thẳng với nhau ở cùng phía của tiết diện hình chữ nhật, và tôi sản phẩm trung gian đã gia nhiệt bên trong khuôn dập.

Cụ thể là, sau khi sản phẩm dập trung gian đã được gia công thành tiết diện hình chữ nhật trong đó hai mép nổi của tấm thép được sắp thẳng với nhau được gia

nhật đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac3, sản phẩm dập trung gian được dập nóng và tôi bên trong khuôn dập để tạo ra chi tiết tôi. Do đó, ngay cả khi chi tiết tôi uốn cong theo chiều dọc được tạo ra bằng cách sử dụng tấm thép mỏng, vẫn có thể tạo ra chi tiết tôi có hình dạng uốn cong với độ bền cao và độ chính xác kích thước cao, và tình trạng xuất hiện sự cong vênh và các nếp nhăn có thể được hạn chế.

Hơn nữa, hình dạng tiết diện của sản phẩm dập trung gian cần được tôi là gần như khép kín. Kết quả là, nhiệt thoát ra từ sản phẩm dập trung gian được gia nhiệt kém dễ dàng hơn so với các trường hợp trong đó tấm thép phẳng được gia nhiệt và dập nóng, và có thể hạn chế sự giảm nhiệt độ. Do đó, có thể kéo dài khoảng thời gian cho phép từ khi kết thúc gia nhiệt đến khi bắt đầu dập nóng.

Do đó, các khuyết tật khi tôi do sự giảm nhiệt độ gây ra được giảm thiểu, dẫn đến quy trình sản xuất có độ ổn định cao.

Hiệu quả của sáng chế:

Theo phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo sáng chế, có thể tạo ra chi tiết rỗng có tiết diện hình chữ nhật được uốn cong theo chiều dọc, với độ chính xác kích thước cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa bước thứ nhất trong phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo phương án thứ nhất, thu được từ phía trước của thiết bị dập.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa bước thứ nhất ở giai đoạn tiếp theo giai đoạn được thể hiện trên Fig.1, thu được từ phía trước của thiết bị dập.

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh minh họa sản phẩm được dập ở bước thứ nhất.

Fig.4 là hình vẽ phóng to của phần A trên Fig.3.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa bước thứ hai trong phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo phương án thứ nhất, thu được từ phía trước của thiết bị dập.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa bước thứ hai ở giai đoạn tiếp theo giai đoạn được thể hiện trên Fig.5, thu được từ phía trước của thiết bị dập.

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh minh họa sản phẩm được dập ở bước thứ hai.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa bước thứ ba trong phương pháp sản

xuất chi tiết tôi theo phương án thứ nhất, thu được từ phía trước của thiết bị dập.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa bước thứ ba ở giai đoạn tiếp theo giai đoạn được thể hiện trên Fig.8, thu được từ phía trước của thiết bị dập.

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh minh họa sản phẩm dập trung gian được dập ở bước thứ ba.

Fig.11 là hình vẽ sơ lược minh họa bước thứ năm trong phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo phương án thứ nhất, thu được từ phía bên của thiết bị dập.

Fig.12 là hình vẽ sơ lược minh họa bước thứ năm ở giai đoạn tiếp theo giai đoạn được thể hiện trên Fig.11, thu được từ phía bên của thiết bị dập.

Fig.13 là hình chiếu cạnh minh họa chi tiết tôi theo phương án thứ nhất.

Fig.14 là hình vẽ phóng to của phần B trên Fig.13.

Fig.15 là hình vẽ mặt cắt ngang thu được theo đường C-C trên Fig.14.

Fig.16 là hình vẽ nhìn xuyên qua một phần thu được theo hướng D trên Fig.15.

Fig.17 là đồ thị minh họa các thay đổi về nhiệt độ theo thời gian sau khi lấy các chi tiết tương ứng ra khỏi lò.

Fig.18 là hình vẽ minh họa phương án thứ hai, tương ứng với hình vẽ nhìn xuyên qua một phần thu được theo hướng D trên Fig.15.

Fig.19 là hình vẽ minh họa phương án thứ ba, tương ứng với hình vẽ nhìn xuyên qua một phần thu được theo hướng D trên Fig.15.

Fig.20 là hình vẽ minh họa phương án thứ tư, tương ứng với hình vẽ nhìn xuyên qua một phần thu được theo hướng D trên Fig.15.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất:

Sau đây, phương án thứ nhất được giải thích có dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.17.

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.12 minh họa phương pháp sản xuất dùng cho chi tiết tôi theo phương án này. Fig.13 minh họa chi tiết tôi 10 được dập bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất chi tiết tôi. Chi tiết tôi 10 là chi tiết dài, và là chi tiết gia

cường chẳng hạn. Chi tiết tôi 10 có tiết diện hình chữ nhật, và được uốn cong theo hướng chiều dài NH.

Tấm thép 12:

Tốt hơn, nếu quá trình dập sử dụng tấm thép 12 trong đó tỷ số của chiều cao H của chi tiết theo hướng uốn cong (hướng U) với chiều dày tấm T của chi tiết tôi 10 theo tiết diện ngang, là nhỏ hơn hoặc bằng 40. Theo phương án này, tấm thép 12, trong đó $H/T = 20$, được sử dụng (xem Fig.15).

Vật liệu thép được dùng làm tấm thép 12 có thành phần hóa học chứa C với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 0,8%, Si với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% đến 2,0%, Mn với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 3,0%, P với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,05%, và S với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,01%, theo % khối lượng. Tốt hơn, nếu vật liệu thép này còn có thành phần hóa học chứa Al hòa tan với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% đến 1,0%, N với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,01%, và B với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,01%, với phần còn lại là Fe và các tạp chất, theo % khối lượng. Thành phần hóa học có thể còn chứa một nguyên tố hoặc hai hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm gồm Ti, Nb, V, Cr, Mo, Cu, và Ni, để thay cho một phần Fe.

Khi hàm lượng cacbon C quá thấp, bước tôi có thể có ít tác dụng, và độ bền của sản phẩm sẽ giảm. Do đó, theo phương án này, hàm lượng cacbon của tấm thép 12 ít nhất là 0,1% khối lượng.

Mặt khác, khi hàm lượng cacbon C quá cao, độ cứng có thể trở nên quá lớn, và sản phẩm sẽ không có độ dai. Do đó, theo phương án này, hàm lượng cacbon của tấm thép 12 là nhỏ hơn hoặc bằng 0,8% khối lượng. Hàm lượng cacbon của tấm thép 12 được đặt nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 0,8% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng Si được kiểm soát sao cho nằm trong khoảng từ 0,001% khối lượng đến 2,0% khối lượng. Si là nguyên tố có tác dụng làm tăng độ bền sau khi tôi bằng cách ngăn không cho độ dẻo bị suy giảm, hoặc cải thiện độ dẻo, theo mức độ hạn chế sự tạo ra cacbua trong quá trình làm nguội mà ở đó pha austenit được chuyển hóa thành pha chuyển hóa ở nhiệt độ thấp. Khi hàm lượng Si thấp hơn 0,001% khối lượng, khó thu được tác dụng nêu trên. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng Si lớn hơn hoặc bằng 0,001% khối lượng.

Ngoài ra, độ dẻo được cải thiện hơn nữa khi hàm lượng Si lớn hơn hoặc bằng 0,05% khối lượng. Do đó, tốt hơn nữa là hàm lượng Si lớn hơn hoặc bằng 0,05% khối lượng. Mặt khác, khi hàm lượng Si vượt quá 2,0% khối lượng, tác dụng nêu trên trở nên bị bão hòa, và nhược điểm về tính kinh tế sẽ xảy ra, và mức độ suy giảm kết cấu bề mặt cũng sẽ trở nên lớn. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng Si nhỏ hơn hoặc bằng 2,0% khối lượng. Tốt hơn nữa, nếu hàm lượng Si nhỏ hơn hoặc bằng 1,5% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng Mn được kiểm soát sao cho nằm trong khoảng từ 0,5% khối lượng đến 3,0% khối lượng. Mn là nguyên tố rất hữu hiệu trong việc cải thiện các tính chất tôi thép và bảo đảm sự ổn định về độ bền sau khi tôi. Tuy nhiên, khi hàm lượng Mn nhỏ hơn 0,5% khối lượng, không thể đạt được đủ tác dụng ngay cả trong điều kiện làm nguội nhanh, và rất khó đảm bảo độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 1200MPa, ở dạng độ bền sau khi tôi. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng Mn lớn hơn hoặc bằng 0,5% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng P được kiểm soát sao cho nhỏ hơn hoặc bằng 0,05% khối lượng. Mặc dù P là tạp chất không tránh được được chứa trong thép nói chung, P có thể được đưa vào một cách có chủ ý vì P có tác dụng làm tăng độ bền bằng cách làm bền dung dịch rắn. Tuy nhiên, khi hàm lượng P vượt quá 0,05% khối lượng, sự suy giảm đáng kể về khả năng hàn bằng điện trở giữa chi tiết theo phương án này và các chi tiết khác sẽ xảy ra. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng P nhỏ hơn hoặc bằng 0,05% khối lượng. Tốt hơn nữa, nếu hàm lượng P nhỏ hơn hoặc bằng 0,02% khối lượng. Để thu được tác dụng nêu trên theo cách tin cậy hơn, tốt hơn nếu hàm lượng P lớn hơn hoặc bằng 0,003% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng S được kiểm soát sao cho nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng. S là tạp chất không tránh được được chứa trong thép, và liên kết với Mn hoặc Ti để kết tủa và tạo ra sulfua. Hàm lượng S càng thấp càng tốt, vì mặt phân cách giữa chất kết tủa và pha chính có thể đóng vai trò làm điểm khởi đầu cho các vết nứt khi lượng chất kết tủa tăng quá mức. Tác dụng bất lợi như vậy trở nên đáng kể khi hàm lượng S vượt quá 0,01% khối lượng. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng S nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng. Tốt hơn, nếu hàm lượng S nhỏ hơn hoặc bằng 0,003% khối lượng, và tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn hoặc bằng 0,0015% khối lượng.

Tốt hơn, nếu Al hòa tan được kiểm soát sao cho nằm trong khoảng từ 0,001%

khối lượng đến 1,0% khối lượng. Al là nguyên tố có tác dụng gia cường các vật liệu thép bằng cách loại oxy ra khỏi thép, và cũng là nguyên tố có tác dụng cải thiện hiệu suất của các nguyên tố tạo carbonitrua như Ti. Khó thu được tác dụng nêu trên khi hàm lượng Al hòa tan nhỏ hơn 0,001% khối lượng. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng Al hòa tan lớn hơn hoặc bằng 0,001% khối lượng. Tốt hơn, nếu hàm lượng Al hòa tan lớn hơn hoặc bằng 0,015% khối lượng. Mặt khác, khi hàm lượng Al hòa tan vượt quá 1,0% khối lượng, mức giảm khả năng hàn trở nên đáng kể, và mức suy giảm các tính chất bề mặt trở nên đáng kể do sự gia tăng các tạp chất oxit. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng Al hòa tan nhỏ hơn hoặc bằng 1,0% khối lượng. Tốt hơn, nếu hàm lượng Al hòa tan nhỏ hơn hoặc bằng 0,080% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng N được kiểm soát sao cho nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng. N là tạp chất không tránh được được chứa trong thép, và tốt hơn là có hàm lượng càng thấp càng tốt khi xét về khả năng hàn. Khi hàm lượng N vượt quá 0,01% khối lượng, mức giảm khả năng hàn trở nên đáng kể. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng N nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng. Tốt hơn, nếu hàm lượng N nhỏ hơn hoặc bằng 0,006% khối lượng.

Tốt hơn, nếu hàm lượng B được kiểm soát sao cho nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng. B là nguyên tố có tác dụng làm tăng độ dai ở nhiệt độ thấp. Do đó, B có thể được chứa trong thép. Tuy nhiên, khi hàm lượng được chứa vượt quá 0,01% khối lượng, việc cán nóng trở nên khó khăn vì sự suy giảm khả năng gia công nóng. Do đó, tốt hơn nếu hàm lượng B nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng. Ngoài ra, để thu được các lợi ích từ tác dụng nêu trên theo cách tin cậy hơn, tốt hơn nữa nếu hàm lượng B lớn hơn hoặc bằng 0,0003% khối lượng.

Theo yêu cầu, Ti, Nb, V, Cr, Mo, Cu, và Ni có thể được thêm vào làm các nguyên tố bổ sung khác, nhằm mục đích cải thiện các tính chất tôi của thép và để đảm bảo sự ổn định độ bền sau khi tôi.

Bước thứ nhất:

Như được minh họa trên Fig.1 và Fig.2, để dập khuôn chi tiết tôi 10, tấm thép 12 được dập nguội bằng thiết bị dập thứ nhất 16 ở bước thứ nhất 14 là một phần của bước dập để dập khuôn sản phẩm dập trung gian.

Kết cấu của thiết bị dập thứ nhất:

Fig.1 và Fig.2 minh họa thiết bị đập thứ nhất. Thiết bị đập thứ nhất 16 bao gồm khuôn đập trên thứ nhất 18 và khuôn đập dưới thứ nhất 20. Đệm 22 được bố trí ở khuôn đập dưới thứ nhất 20.

Rãnh 20A hở phía trên U được tạo ra ở vùng giữa của khuôn đập dưới thứ nhất 20, và phần chứa đệm 20C được bố trí ở phần đáy 20B của rãnh 20A.

Mặt trong của rãnh 20A của khuôn đập dưới thứ nhất 20 bao gồm các phần uốn cong 20E kéo dài từ các mặt đầu trên 20D của khuôn đập dưới thứ nhất 20, và các mặt vách rãnh 20F nghiêng về phía tâm khuôn đập C khi tiến xuống dưới từ các phần uốn cong 20E. Ngoài ra, mặt trong của rãnh 20A bao gồm các góc rãnh 20G được uốn cong về phía tâm khuôn đập C từ mép dưới của các mặt vách rãnh 20F. Phần chứa đệm 20C được bố trí giữa các góc rãnh 20G.

Đệm 22 được bố trí trong phần chứa đệm 20C của khuôn đập dưới thứ nhất 20. Đệm 22 được liên kết với khuôn đập dưới thứ nhất 20 thông qua bộ phận gia áp cho đệm. Phần minh họa cho bộ phận gia áp cho đệm này trên hình vẽ được lược bỏ. Ví dụ, bộ phận gia áp cho đệm được tạo ra bởi đệm khí, thiết bị thủy lực, lò xo, thiết bị dẫn động bằng điện, hoặc thiết bị tương tự, và di chuyển đệm 22 theo hướng đập là phía trên U hoặc phía dưới D đối với khuôn đập dưới thứ nhất 20.

Mặt trên 22A của đệm 22 được tạo ra sao cho có dạng phẳng, và như được minh họa trên Fig.2, ở vị trí điểm chết dưới mà ở đó đệm 22 được chứa trong phần chứa đệm 20C, mép dưới của mỗi trong số các góc rãnh 20G được bố trí trên đường kéo dài của mặt trên 22A. Ở trạng thái này, mặt trên 22A của đệm 22 và mỗi trong số các mặt vách rãnh 20F tạo ra góc tù.

Như được minh họa trên Fig.1, khuôn đập trên thứ nhất 18 được bố trí đối diện khuôn đập dưới thứ nhất 20, và khuôn đập trên thứ nhất 18 được liên kết với thiết bị di chuyển. Phần minh họa cho thiết bị di chuyển này trên hình vẽ được lược bỏ. Ví dụ, thiết bị di chuyển được tạo ra bởi thiết bị thủy lực, thiết bị dẫn động bằng điện, hoặc thiết bị tương tự, và di chuyển khuôn đập trên thứ nhất 18 theo chiều đập là phía trên U hoặc phía dưới D đối với khuôn đập dưới thứ nhất 20.

Phần đầu dưới của khuôn đập trên thứ nhất 18 có hình dạng tương ứng với rãnh 20A của khuôn đập dưới thứ nhất 20. Như được minh họa trên Fig.2, ở vị trí điểm chết dưới mà ở đó phần đầu dưới của khuôn đập trên thứ nhất 18 được chứa trong rãnh

20A của khuôn dập dưới thứ nhất 20, mặt đáy 18A của khuôn dập trên thứ nhất 18 đối diện với mặt trên 22A của đệm 22. Mặt khác, các vai cong 18B tạo ra các góc của khuôn dập trên thứ nhất 18 đối diện với các góc rãnh 20G của khuôn dập dưới thứ nhất 20, và các mặt nghiêng 18C kéo dài từ các vai 18B đối diện với các mặt vách rãnh 20F. Các mặt nghiêng 18C và các mặt vách rãnh 20F có hình dạng gợn sóng. Phần minh họa cho hình dạng gợn sóng trên hình vẽ được lược bỏ.

Bước thứ nhất sử dụng thiết bị dập thứ nhất:

Khi bước dập được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị dập thứ nhất 16, như được minh họa trên Fig.1, đệm 22 được nâng lên bởi bộ phận gia áp cho đệm, và mặt trên 22A của đệm 22 được giữ ở cùng độ cao như mặt đầu trên 20D của khuôn dập dưới thứ nhất 20. Ở trạng thái này, tấm thép 12 được đặt trên mặt trên 22A của đệm 22, và khuôn dập trên thứ nhất 18 được hạ xuống bởi thiết bị di chuyển, sao cho tấm thép 12 được kẹp giữa mặt đáy 18A của khuôn dập trên thứ nhất 18 và mặt trên 22A của đệm 22.

Sau đó, như được minh họa trên Fig.2, khuôn dập trên thứ nhất 18 được hạ xuống bởi thiết bị di chuyển sao cho đệm 22 lùi vào phần chứa đệm 20C, và phần đầu dưới của khuôn dập trên thứ nhất 18 được đưa vào rãnh 20A của khuôn dập dưới thứ nhất 20 (xem Fig.1).

Sau đó, một phần của tấm thép 12 được dập bởi mặt đáy 18A của khuôn dập trên thứ nhất 18 và mặt trên 22A của đệm 22 trở thành phần phẳng 24E. Và, các phần của tấm thép 12 được dập bởi các vai 18B của khuôn dập trên thứ nhất 18 và các góc rãnh 20G của khuôn dập dưới thứ nhất 20 trở thành các phần cong 24F. Và, các phần của tấm thép 12 được dập bởi các mặt nghiêng 18C của khuôn dập trên thứ nhất 18 và các mặt vách rãnh 20F của khuôn dập dưới thứ nhất 20 trở thành các gờ 24G.

Sản phẩm dập thứ nhất:

Fig.3 là hình vẽ minh họa sản phẩm dập thứ nhất 24 được dập bằng cách sử dụng thiết bị dập thứ nhất 16 ở bước thứ nhất 14. Phần đỡ thứ nhất 24B và phần đỡ thứ hai 24C, sẽ được loại bỏ ở bước cuối cùng, được tạo ra ở các phần đầu của thân chính 24A của sản phẩm dập thứ nhất 24 qua các phần cổ 24D có chiều rộng thu hẹp.

Thân chính 24A được tạo ra với hình dạng dài. Thân chính 24A bao gồm phần

phẳng 24E mà kéo dài tới phần đỡ thứ nhất 24B và phần đỡ thứ hai 24C, các phần cong 24F được tạo ra trên các mép bên của phần phẳng 24E, và các gờ 24G kéo dài từ các phần cong 24F. Các góc tù được tạo ra giữa phần phẳng 24E và các gờ 24G của thân chính 24A. Lỗ tròn 24H được tạo ra ở phần đỡ thứ nhất 24B, và lỗ dài 24I kéo dài theo hướng chiều dài NH của sản phẩm dập thứ nhất 24 được tạo ra trên phần đỡ thứ hai 24C.

Như được minh họa trên Fig.4, các phần gợn sóng 26 tạo ra ở bước thứ nhất 14 được tạo ra cách quãng trên các gờ 24G theo hướng chiều dài NH. Các phần gợn sóng 26 được tạo ra bởi các cặp phần uốn cong 26A được uốn cong sao cho nhô ra hướng về phía gờ đối diện 24G. Giữa các hình gợn sóng được tạo ra bởi các phần uốn cong 26A của gờ 24G ở phía bên này và các hình gợn sóng được tạo ra bởi các phần uốn cong 26A của gờ 24G ở phía bên kia, các pha được để lệch nhau một nửa chu kỳ theo hướng chiều dài NH.

Bước thứ hai:

Như được minh họa trên Fig.5 và Fig.6, sản phẩm dập thứ nhất 24 đã dập ở bước thứ nhất 14 được dập nguội bởi thiết bị dập thứ hai 30 ở bước thứ hai 28.

Kết cấu của thiết bị dập thứ hai:

Như được minh họa trên Fig.5, thiết bị dập thứ hai 30 bao gồm khuôn dập trên thứ hai 32 và khuôn dập dưới thứ hai 34.

Rãnh 34A hở phía trên U được tạo ra ở vùng giữa của khuôn dập dưới thứ hai 34. Độ rộng khe hở của rãnh 34A ngắn hơn so với kích thước chiều rộng của phần phẳng 24E của sản phẩm dập thứ nhất 24.

Mặt trong của rãnh 34A của khuôn dập dưới thứ hai 34 bao gồm các phần uốn cong 34C kéo dài từ các mặt đầu trên 34B của khuôn dập dưới thứ hai 34, và các mặt vách rãnh 34D nghiêng về phía tâm khuôn dập C khi tiến xuống dưới từ các phần uốn cong 34C. Mặt trong của rãnh 34A bao gồm các góc rãnh 34E uốn cong về phía tâm khuôn dập C từ mép dưới của các mặt vách rãnh 34D. Mặt đáy rãnh phẳng 34F được bố trí giữa các góc rãnh 34E, và các góc tù được tạo ra giữa mặt đáy rãnh 34F và các mặt vách rãnh 34D.

Khuôn dập trên thứ hai 32 được bố trí đối diện khuôn dập dưới thứ hai 34, và

khuôn dập trên thứ hai 32 được liên kết với thiết bị di chuyển. Phần minh họa cho thiết bị di chuyển trên hình vẽ này được lược bỏ. Ví dụ, thiết bị di chuyển được tạo ra bởi thiết bị thủy lực, thiết bị dẫn động bằng điện, hoặc thiết bị tương tự, và di chuyển khuôn dập trên thứ hai 32 theo hướng dập là phía trên U hoặc phía dưới D đối với khuôn dập dưới thứ hai 34.

Phần đầu dưới của khuôn dập trên thứ hai 32 có hình dạng tương ứng với rãnh 34A của khuôn dập dưới thứ hai 34. Như được minh họa trên Fig.6, ở vị trí điểm chết dưới mà ở đó phần đầu dưới của khuôn dập trên thứ hai 32 được chứa trong rãnh 34A (xem Fig.5) của khuôn dập dưới thứ hai 34, mặt đáy 32A của khuôn dập trên thứ hai 32 đối diện mặt đáy rãnh 34F của khuôn dập dưới thứ hai 34. Mặt khác, các vai cong 32B tạo ra các góc của khuôn dập trên thứ hai 32 đối diện với các góc rãnh 34E của khuôn dập dưới thứ hai 34, và các mặt nghiêng 32C kéo dài từ các vai 32B đối diện với các mặt vách rãnh 34D.

Bước thứ hai sử dụng thiết bị dập thứ hai:

Khi bước dập được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị dập thứ hai 30, như được minh họa trên Fig.5, thân chính 24A của sản phẩm dập thứ nhất 24 được đặt trên khuôn dập dưới thứ hai 34, và cả hai phía của phần phẳng 24E được đỡ bởi các mặt đầu trên 34B ở mỗi phía của rãnh 34A của khuôn dập dưới thứ hai 34. Ở thời điểm đó, lỗ tròn 24H của phần đỡ thứ nhất 24B và lỗ dài 24I của phần đỡ thứ hai 24C ở sản phẩm dập thứ nhất 24 được sử dụng để định vị sản phẩm dập thứ nhất 24 (xem Fig.3), mặc dù phần minh họa trên hình vẽ được lược bỏ. Điều tương tự cũng được áp dụng trong các bước dập tiếp theo.

Ở trạng thái này, như được minh họa trên Fig.6, khuôn dập trên thứ hai 32 được hạ xuống bởi thiết bị di chuyển sao cho phần đầu dưới của khuôn dập trên thứ hai 32 được đưa vào rãnh 34A của khuôn dập dưới thứ hai 34.

Sau đó, phần phẳng 24E của thân chính 24A của sản phẩm dập thứ nhất 24 được dập bởi mặt đáy 32A của khuôn dập trên thứ hai 32 và mặt đáy rãnh 34F của khuôn dập dưới thứ hai 34 để tạo ra phần phẳng có chiều rộng thu hẹp 36D. Và, phần phẳng 24E được dập bởi các vai 32B của khuôn dập trên thứ hai 32 và các góc rãnh 34E của khuôn dập dưới thứ hai 34 để tạo ra các phần cong 36E, và được dập bởi các mặt nghiêng 32C của khuôn dập trên thứ hai 32 và các mặt vách rãnh 34D của khuôn

dập dưới thứ hai 34 để tạo ra các phần thẳng đứng nhô lên phía trên 36F.

Sản phẩm dập thứ hai:

Fig.7 là hình vẽ minh họa sản phẩm dập thứ hai 36 được dập bằng cách sử dụng thiết bị dập thứ hai 30 ở bước thứ hai 28. Thân chính 36A của sản phẩm dập thứ hai 36 bao gồm phần phẳng có chiều rộng thu hẹp 36D kéo dài tới phần đỡ thứ nhất 36B và phần đỡ thứ hai 36C, các phần cong 36E được tạo ra trên các mép bên của phần phẳng có chiều rộng thu hẹp 36D, và các phần thẳng đứng 36F kéo dài từ các phần cong 36E. Các góc tù được tạo ra giữa phần phẳng có chiều rộng thu hẹp 36D và các phần thẳng đứng 36F.

Các mép nổi của các gờ 36G (tương ứng với các gờ 24G của sản phẩm dập thứ nhất 24) tạo ra trên các phần thẳng đứng tương ứng 36F được làm tách rời nhau, và thân chính 36A có khe hở giữa các gờ 36G.

Mặt khác, các gân gia cường 36I được uốn liên tục đến các phần thẳng đứng 36F ở các mép bên của các phần cổ 36H được tạo ra và liên kết thân chính 36A với phần đỡ thứ nhất 36B và với phần đỡ thứ hai 36C, ở các mép bên của phần đỡ thứ nhất 36B, và ở các mép bên của phần đỡ thứ hai 36C. Do đó, các phần liên kết giữa thân chính 36A và phần đỡ thứ nhất 36B và giữa thân chính 36A và phần đỡ thứ hai 36C được gia cường.

Bước thứ ba:

Như được minh họa trên Fig.8 và Fig.9, sản phẩm dập thứ hai 36 đã dập ở bước thứ hai 28 được dập nguội bởi thiết bị dập thứ ba 42 ở bước thứ ba 40.

Kết cấu của thiết bị dập thứ ba:

Như được minh họa trên Fig.8, thiết bị dập thứ ba 42 bao gồm khuôn dập trên thứ ba 44 và khuôn dập dưới thứ ba 46.

Khuôn dập dưới thứ ba 46 có dạng hình chữ nhật và lõi theo tiết diện, và bao gồm mặt trên 46A có chiều dài và chiều rộng sao cho phần phẳng có chiều rộng thu hẹp 36D của thân chính 36A của sản phẩm dập thứ hai 36 có thể được đặt lên. Hình dạng tiết diện của khuôn dập dưới thứ ba 46 không bị giới hạn ở dạng hình chữ nhật, và có thể là dạng hình thang miễn là nó có thể được chứa giữa các mặt dẫn hướng 44E của khuôn dập trên thứ ba 44 sẽ được mô tả sau.

Khuôn dập trên thứ ba 44 được bố trí đối diện khuôn dập dưới thứ ba 46. Khuôn dập trên thứ ba 44 được liên kết với thiết bị di chuyển. Phần minh họa cho thiết bị di chuyển trên hình vẽ này được lược bỏ. Ví dụ, thiết bị di chuyển được tạo ra bởi thiết bị thủy lực, thiết bị dẫn động bằng điện, hoặc thiết bị tương tự, và di chuyển khuôn dập trên thứ ba 44 theo hướng dập là phía trên U hoặc phía dưới D đối với khuôn dập dưới thứ ba 46.

Rãnh 44A hở phía khuôn dập dưới thứ ba 46 được tạo ra ở vùng giữa của khuôn dập trên thứ ba 44. Rãnh 44A bao gồm phần dẫn hướng 44B ở phía khuôn dập dưới thứ ba 46 của rãnh 44A, và phần dập 44C ở phía trong của phần dẫn hướng 44B.

Phần dập 44C của rãnh 44A được tạo ra có tiết diện hình chữ nhật, và có cùng độ rộng khe hở với độ rộng khe hở phía trong của phần dẫn hướng 44B.

Phần dẫn hướng 44B của rãnh 44A có độ rộng khe hở trở nên càng hẹp khi đi từ phía khuôn dập dưới thứ ba 46 về phía trong. Phía trong là phía trên U. Độ rộng khe hở của phần dẫn hướng 44B ở các mặt đầu dưới 44D của khuôn dập trên thứ ba 44 lớn hơn so với kích thước chiều rộng từ mặt ngoài của phần cong 36J nằm giữa phần thẳng đứng 36F và gờ 36G ở phía bên này đến mặt ngoài của phần cong 36J nằm giữa phần thẳng đứng 36F và gờ 36G ở phía bên kia của sản phẩm dập thứ hai 36.

Mặt trong của phần dẫn hướng 44B thuộc rãnh 44A của khuôn dập trên thứ ba 44 bao gồm các bề mặt dẫn hướng 44E nghiêng về phía tâm khuôn dập C khi đi từ phía dưới D ở phía khuôn dập dưới thứ ba 46 về phía trên U đồng thời là phía trong. Mặt trong của phần dập 44C thuộc rãnh 44A bao gồm các mặt vách phần dập 44F kéo dài theo hướng dập là phía trên U và phía dưới D, từ các mặt dẫn hướng 44E tương ứng về phía trong. Mặt khác, mặt trong của phần dập 44C bao gồm các góc dập 44G mà được tạo ra bởi các mặt uốn cong được bố trí ở các phần cuối của các mặt vách phần dập 44F tương ứng, và mặt đáy phần dập 44H được bố trí để liên kết hai góc dập 44G với nhau.

Mặt đáy phần dập 44H song song với mặt trên 46A của khuôn dập dưới thứ ba 46, và mặt đáy phần dập 44H và các mặt vách phần dập 44F trực giao với nhau. Do đó, như được minh họa trên Fig.9, ở vị trí điểm chết dưới mà khuôn dập trên thứ ba 44 đã được di chuyển đến sao cho mặt trên 46A của khuôn dập dưới thứ ba 46 được bố trí ở biên giới giữa phần dẫn hướng 44B và phần dập 44C của khuôn dập trên thứ ba 44,

không gian bao quanh bởi khuôn dập trên thứ ba 44 và khuôn dập dưới thứ ba 46 có dạng hình chữ nhật.

Ngoài ra, như sẽ được mô tả sau đây, hình dạng tiết diện theo tiết diện ngang của chi tiết 10 (xem Fig.14) có thể là dạng hình thang trong đó mặt trên 48I là một ví dụ về mặt bất kỳ bao gồm các gờ 48H, sẽ ngắn hơn một chút so với mặt đáy 48D. Trong trường hợp này, các mặt vách phần dập 44F và mặt đáy phần dập 44H không trực giao với nhau, và khoảng cách giữa các mặt vách phần dập 44F trở nên hơi thu hẹp khi tiến về phía mặt đáy phần dập 44H, tương ứng với hình dạng tiết diện của chi tiết 10. Do đó, các góc được tạo ra giữa các mặt vách phần dập 44F và mặt đáy phần dập 44H trở thành góc tù.

Bước thứ ba sử dụng thiết bị dập thứ ba:

Khi bước dập được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị dập thứ ba 42, phần phẳng có chiều rộng thu hẹp 36D của thân chính 36A của sản phẩm dập thứ hai 36 được đặt và cố định trên mặt trên 46A của khuôn dập dưới thứ ba 46, và khuôn dập trên thứ ba 44 được hạ xuống bởi thiết bị di chuyển như được minh họa trên Fig.8.

Sau đó, phần cong 36J giữa phần thẳng đứng 36F và gờ 36G ở phía bên này, và phần cong 36J giữa phần thẳng đứng 36F và gờ 36G ở phía bên kia của sản phẩm dập thứ hai 36 tiếp xúc các bề mặt dẫn hướng 44E của rãnh 44A của khuôn dập trên thứ ba 44. Ở trạng thái này, khi khuôn dập trên thứ ba 44 tiếp tục được hạ thấp, phần cong 36J ở phía bên này và phần cong 36J ở phía bên kia của sản phẩm dập thứ hai 36 được dẫn hướng bởi các mặt dẫn hướng 44E tương ứng. Do đó, mỗi trong số các phần thẳng đứng 36F nhô lên phía trên từ phần phẳng có chiều rộng thu hẹp 36D được nâng lên về phía phần thẳng đứng 36F đối diện.

Sau đó, khi phần cong 36J ở phía bên này và phần cong 36J ở phía bên kia của sản phẩm dập thứ hai 36 đi đến các phần cuối của các bề mặt dẫn hướng 44E, mép nối EG của gờ 36G ở phía bên này và mép nối EG của gờ 36G ở phía bên kia của sản phẩm dập thứ hai 36 tiếp cận với nhau.

Ở trạng thái này, do khuôn dập trên thứ ba 44 tiếp tục được hạ thấp, các gờ 36G tương ứng tiếp xúc với mặt đáy phần dập 44H của khuôn dập trên thứ ba 44 và bị nghiêng hướng về phía của khuôn dập dưới thứ ba 46, như được minh họa trên Fig.9. Sau đó, các phần cong 36J (xem Fig.8) giữa các gờ 36G và các phần thẳng đứng 36F

được uốn cong theo các góc đập 44G của khuôn dập trên thứ ba 44. Do đó, các mép nối EG của các gờ 36G tương ứng được sắp thẳng với nhau, và thân chính 36A được tạo ra với tiết diện hình chữ nhật trong khoảng trống của phần dập 44C bao quanh bởi khuôn dập trên thứ ba 44 và khuôn dập dưới thứ ba 46.

Ở thời điểm đó, như được minh họa trên Fig.4, các phần gợn sóng 26 được tạo ra cách quãng trên các gờ 36G theo hướng chiều dài NH. Mỗi phần trong số các phần gợn sóng 26 được tạo nên bởi các phần uốn cong 26A được uốn cong theo hướng chiều dày của các gờ 36G (24G trên Fig.4). Và, các hình dạng gợn sóng được tạo nên bởi các phần uốn cong 26A trên gờ 36G ở phía bên này (24G trên Fig.4) và các hình dạng gợn sóng được tạo nên bởi các phần uốn cong 26A trên gờ 36G ở phía bên kia (24G trên Fig.4) được tạo ra để được lệch pha với nhau bởi một nửa chu kỳ theo hướng chiều dài.

Do đó, mép nối EG ở phía bên này và mép nối EG ở phía bên kia có thể tiếp xúc với nhau ở các phần giao nhau KB (xem Fig.16) trong đó các phần gợn sóng 26 được tạo ra trên gờ 36G ở phía bên này (24G trên Fig.4) và các phần gợn sóng 26 được tạo ra trên gờ 36G ở phía bên kia (24G trên Fig.4) giao với nhau. Do đó, có thể ngăn các phần thẳng đứng 36F không đổ vào phía trong.

Ở đây, "trong lúc mép nối EG ở phía bên này và mép nối EG ở phía bên kia có thể tiếp xúc với nhau" không cần thiết chỉ ra trạng thái trong đó một mép nối EG ở phía bên này và một mép nối EG ở phía bên kia tiếp xúc với nhau. Sự diễn đạt này bao gồm các trường hợp trong đó một mép nối EG ở phía bên này và một mép nối EG ở phía bên kia tiếp xúc với nhau trong quá trình dập khi một trong số các phần thẳng đứng 36F đổ hướng về phía phần thẳng đứng 36F đối diện khi bị tác động của ngoại lực hoặc lực tương tự.

Sản phẩm dập trung gian:

Fig.10 là hình vẽ minh họa sản phẩm dập trung gian 48 được dập bằng cách sử dụng thiết bị dập thứ ba 42 ở bước thứ ba 40.

Thân chính 48A của sản phẩm dập trung gian 48 bao gồm mặt đáy phẳng 48D kéo dài tới phần đỡ thứ nhất 48B và phần đỡ thứ hai 48C, các đường gờ phía dưới 48E được tạo ra trên các mép bên của mặt đáy 48D, và các mặt bên 48F nhô lên phía trên từ các đường gờ phía dưới 48E tương ứng.

Thân chính 48A của sản phẩm dập trung gian 48 được tạo ra có mặt trên 48I được tạo nên bởi cặp gờ 48H mà được tạo ra và ghép với các mặt bên 48F tương ứng qua các đường gờ phía trên 48G. Phần nối 50 tại đó các mép nối EG của các gờ 48H được sắp thẳng với nhau được tạo ra dọc theo hướng chiều dài NH ở trung tâm của hướng chiều rộng của mặt trên 48I. Do đó, hai mép nối EG của tấm thép 12 được sắp thẳng với nhau ở cùng một phía của tiết diện hình chữ nhật.

Ở đây, "phần nối 50 tại đó các mép nối EG của các gờ 48H được sắp thẳng với nhau" dùng để chỉ phần của tiết diện hình chữ nhật được tạo ra bởi thân chính 48A của sản phẩm dập trung gian 48, và các mép nối EG của tấm thép 12 liền kề với nhau và đối diện với nhau ở cùng một phía trong phần này. Các mép nối EG liền kề và đối diện được tách ra khỏi nhau ở phần nối 50. Các mép nối EG đối diện có thể tiếp xúc cục bộ với nhau ở phần của phần nối 50 theo hướng chiều dài.

Như được mô tả ở trên, trong các trường hợp trong đó mặt đáy phần dập 44H và mặt vách phần dập 44F không trực giao với nhau và khoảng cách giữa các mặt vách phần dập 44F trở nên hơi hẹp tiến về phía mặt đáy phần dập 44H, hình dạng tiết diện của thân chính 48A của sản phẩm dập trung gian 48 có dạng hình thang. Tiết diện hình chữ nhật được đề cập đến ở đây bao gồm các dạng hình thang như vậy.

Chi tiết tôi 10 minh họa trên Fig.13 được dập bằng cách đưa sản phẩm dập trung gian có dạng hình thang 48 vào bước thứ tư (bước gia nhiệt) và bước thứ năm (bước tôi) được mô tả dưới đây. Khi mômen uốn tác động lên chi tiết tôi 10 theo hướng trong đó mặt trên 48I bao gồm các gờ 48H nằm ở phía bên ngoài của phần uốn và mặt đáy 48D là ở phía bên trong của phần uốn, lực kéo theo hướng giãn dài của chi tiết tôi 10 tăng lên ở các gờ 48H. Ngoài ra, lực kéo tăng lên ở các gờ 48H theo hướng chiều rộng trực giao với hướng giãn dài của chi tiết tôi 10.

Ở thời điểm này, lực nén theo hướng giãn dài của chi tiết tôi 10 xuất hiện ở mặt đáy 48D, và ngoài ra, lực nén theo hướng chiều rộng trực giao với hướng giãn dài của chi tiết tôi 10 xuất hiện ở mặt đáy 48D. Lực kéo theo hướng chiều rộng của các gờ 48H và lực nén theo hướng chiều rộng của mặt đáy 48D tác dụng để làm cho các mặt bên 48F đổ theo hướng làm cho các gờ 48H tiếp cận nhau. Tuy nhiên, các gờ 48H được tạo ra với các phần gợn sóng 26 được tạo nên bởi các phần uốn cong 26A được uốn cong theo hướng chiều dày, và các hình dạng gợn sóng của các phần uốn cong

26A trên gờ 48H ở phía bên này và các phần uốn cong 26A trên gờ 48H ở phía bên kia được tạo ra để được lệch pha với nhau một nửa chu kỳ theo hướng chiều dài, sao cho một trong số các mép nổi EG của hai gờ đối diện 48H tiếp xúc với mép nổi còn lại của các mép nổi EG, có thể ngăn mặt bên 48F không đổ vào phía trong. Do đó, cho phép có thể ngăn chi tiết 10 không cong vênh và gấp nếp cục bộ do mômen uốn.

Các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F (các góc của các đường gờ phía dưới 48E trong tiết diện) có thể hơi nhọn để đẩy mạnh tích cực hơn nữa các mặt bên 48F đổ hướng vào trong theo hướng trong đó các gờ 48H tiếp cận nhau.

Nếu các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F quá nhỏ, chiều rộng của các gờ 48H trở nên hẹp. Kết quả là, độ bền của sản phẩm dập trung gian 48 (chi tiết 10) bị giảm xuống. Do đó, không thích hợp khi các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F là quá nhỏ. Các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F tốt hơn là nằm trong khoảng từ 80 độ đến 90 độ.

Ở đây, theo phương án này, việc giải thích được đưa ra liên quan đến một ví dụ mà ở thân chính 48A, các góc giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F gần bằng 90 độ, và các góc giữa mặt trên 48I và các mặt bên 48F cũng gần bằng 90 độ. Ngoài ra, mặt đáy 48D và mặt trên 48I gần như song song với nhau và hai mặt bên 48F gần như song song với nhau, sao cho thân chính 48A có tiết diện hình chữ nhật.

Ngoài ra, mặc dù theo phương án này, việc giải thích được đưa ra liên quan đến một ví dụ trong đó các góc giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F, đây là một ví dụ về các mặt đối của thân chính 48A, gần bằng 90 độ, các phần uốn cong 26A không bị giới hạn ở cấu trúc này. Các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F này nằm trong khoảng từ 80 độ đến 100 độ là thích hợp.

Bước thứ tư (bước gia nhiệt):

Là một ví dụ về bước gia nhiệt, ở bước thứ tư, sản phẩm dập trung gian 48 đã dập ở bước thứ ba 40 được gia nhiệt bằng lò gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac3 của tấm thép 12. Việc minh họa về lò gia nhiệt trong hình vẽ này được lược bỏ.

Lò ga, lò điện, lò điện trở, lò hồng ngoại, và lò cao tần được dùng làm lò gia

nhiệt.

Điểm chuyển hóa Ac3 đại diện cho nhiệt độ chuyển hóa austenit là nhiệt độ tại đó tấm thép 12 trở thành austenit. Tấm thép 12 được tạo nên từ vật liệu thép nêu trên. Ví dụ, điểm chuyển hóa Ac3 được biểu diễn bằng công thức dưới đây:

$$\text{Ac3 } (^{\circ}\text{C}) = 910 - 203 \times \sqrt{\text{C}} (\% \text{ khối lượng}) + 44,7 \times \text{Si} (\% \text{ khối lượng}) - 30 \times \text{Mn} (\% \text{ khối lượng}) - 11 \times \text{Cr} (\% \text{ khối lượng}) + 700 \times \text{S} (\% \text{ khối lượng}) + 400 \times \text{Al} (\% \text{ khối lượng}) + 50 \times \text{Ti} (\% \text{ khối lượng})$$

Bước thứ năm (bước tôi):

Như được minh họa trên Fig.11 và Fig.12, sản phẩm dập trung gian 48 đã được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac3 ở bước thứ tư sẽ được dập nóng bằng thiết bị dập nóng 54 ở bước thứ năm 52 là một ví dụ về bước tôi.

Cấu trúc của thiết bị dập nóng:

Như được minh họa trên Fig.11, thiết bị dập nóng 54 bao gồm khuôn dập nóng trên 56 và khuôn dập nóng dưới 58.

Phần rãnh 58A hở phía trên U được tạo ra ở khuôn dập nóng dưới 58. Phần rãnh 58A này có kích thước để có thể chứa thân chính 48A của sản phẩm dập trung gian 48, và vùng trung tâm theo hướng chiều dài NH được lõm vào hướng về phía dưới D trong phần rãnh 58A. Ngoài ra, một phần của phần rãnh 58A được uốn cong để nhô lên hướng về phía trên U.

Chốt định vị thứ nhất 58B được bố trí để giữ vững ở một phía của khuôn dập nóng dưới 58 theo hướng chiều dài NH. Chốt định vị thứ nhất 58B có thể được đưa vào trong lỗ tròn 48J (xem Fig.10) và lỗ tròn 48J được tạo ra ở phần đỡ thứ nhất 48B của sản phẩm dập trung gian 48. Chốt định vị thứ nhất 58B ngăn sản phẩm dập trung gian 48 không lật nghiêng. Chốt định vị thứ hai 58C được bố trí để giữ vững ở phía còn lại của khuôn dập nóng dưới 58 theo hướng chiều dài NH. Chốt định vị thứ hai 58C có thể được đưa vào trong lỗ dài 48K (xem Fig.10) và lỗ dài 48K được tạo ra ở phần đỡ thứ hai 48C của sản phẩm dập trung gian 48. Chốt định vị thứ hai 58C ngăn sản phẩm dập trung gian 48 không lật nghiêng, và làm giảm dung sai dập của sản phẩm dập trung gian 48.

Khuôn dập nóng trên 56 được bố trí hướng về phía khuôn dập nóng dưới 58,

và được kết nối với thiết bị di chuyển. Việc minh họa thiết bị di chuyển trong hình vẽ này được lược bỏ. Thiết bị di chuyển, ví dụ, được tạo nên bởi thiết bị thủy lực, thiết bị dẫn động bằng điện, hoặc thiết bị tương tự, và làm di chuyển khuôn dập nóng trên 56 theo hướng dập, trong đó hướng dập là phía trên U hoặc phía dưới D đối với khuôn dập nóng dưới 58.

Gờ lồi 56A tương ứng với phần rãnh 58A của khuôn dập nóng dưới 58 được tạo ra ở khuôn dập nóng trên 56, và vùng giữa của gờ lồi 56A theo hướng chiều dài NH được uốn cong hướng về khuôn dập nóng dưới 58. Gờ lồi 56A của khuôn dập nóng trên 56 được đưa vào phần rãnh 58A của khuôn dập nóng dưới 58 để đạt tới trạng thái trong đó khuôn dập nóng trên 56 đi đến điểm chết dưới. Sau đó, như được minh họa trên Fig.12, mặt đáy 48D của thân chính 48A của sản phẩm dập trung gian 48 trong phần rãnh 58A và mặt đáy rãnh 58D có sự tiếp xúc bề mặt. Ngoài ra, mặt trên 48I của sản phẩm dập trung gian 48 và mặt đáy 56B của gờ lồi 56A của khuôn dập nóng trên 56 có sự tiếp xúc bề mặt. Ở thời điểm đó, các mặt bên 48F của sản phẩm dập trung gian 48 và mặt vách rãnh 58E (xem Fig.11) của phần rãnh 58A có sự tiếp xúc bề mặt.

Do đó, nhiệt của sản phẩm dập trung gian 48 đã được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac3 nhanh chóng được loại bỏ bởi khuôn dập nóng trên 56 và khuôn dập nóng dưới 58, và sản phẩm dập trung gian 48 được làm nguội và tôi (chuyển hóa thành mactensit).

Mặt khác, các phần uốn cong 26A đã dập vào các gờ 48H của sản phẩm dập trung gian 48 được uốn cong để nhô lên hướng về phía bên trong. Do đó, có thể đơn giản hóa hình dạng của khuôn dập nóng trên 56, như không cần cung cấp các gợn sóng ở các vị trí tương ứng với các phần uốn cong 26A, trên mặt đáy 56B của khuôn dập nóng trên 56, so với các trường hợp trong đó các phần uốn cong 26A được uốn cong để nhô lên hướng về phía bên ngoài.

Bước thứ năm sử dụng thiết bị dập nóng:

Khi bước dập được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị dập nóng 54, như được minh họa trên Fig.11, sản phẩm dập trung gian 48 được đặt sao cho mặt trên 48I bao gồm phần nối 50 nằm ở phía khuôn dập nóng trên 56, và chốt định vị thứ nhất 58B được đưa qua lỗ tròn 48J (xem Fig.10) ở phần đỡ thứ nhất 48B. Chốt định vị thứ hai

58C được đưa qua lỗ dài 48K (xem Fig.10) ở phần đỡ thứ hai 48C. Do đó, sản phẩm dập trung gian 48 được định vị và được ngăn không lật nghiêng. Các phần cuối của sản phẩm dập trung gian 48 được đặt trên và được đỡ bởi các mặt đầu trên của khuôn dập nóng dưới 58.

Ở trạng thái này, khuôn dập nóng trên 56 được hạ thấp bởi thiết bị di chuyển, và mặt đáy 56B của gờ lồi 56A của khuôn dập nóng trên 56 tiếp xúc với mặt trên 48I của sản phẩm dập trung gian 48. Sau đó, khuôn dập nóng trên 56 được hạ thấp hơn nữa, sao cho gờ lồi 56A của khuôn dập nóng trên 56 được đưa vào phần rãnh 58A của khuôn dập nóng dưới 58 như được minh họa trên Fig.12.

Sau đó, thân chính 48A của sản phẩm dập trung gian 48 được uốn cong để theo mặt đáy 56B của gờ lồi 56A của khuôn dập nóng trên 56 và mặt đáy rãnh 58D của khuôn dập nóng dưới 58, sao cho mặt trên 48I bao gồm phần nổi 50 uốn cong hướng về phía bên ngoài của mặt bất kỳ trực giao với mặt trên 48I. Do đó, sản phẩm dập trung gian 48 được uốn sao cho thân chính 48A được uốn cong theo hướng chiều dài.

Ở thời điểm này, chốt định vị thứ hai 58C định vị sản phẩm dập trung gian 48 được đưa qua lỗ dài 48K ở phần đỡ thứ hai 48C. Do đó, thân chính 48A được phép di chuyển theo hướng về phía bên trong của phần rãnh 58A.

Mặt khác, các mép nổi EG tạo nên phần nổi 50 của tấm thép 12 không được nổi với nhau ở sản phẩm dập trung gian 48. Do đó, các bề mặt thẳng hàng của các mép nổi EG được dịch chuyển về phía bên ngoài của mặt bất kỳ của mặt trên 48I khi uốn cong, và do đó, sự cong vênh cục bộ được ngăn chặn.

Ở thời điểm này, các phần gợn sóng 26 tạo thành sản phẩm dập trung gian 48 (ví dụ, xem Fig.4) được đặt ở các vị trí có độ cong lớn theo hướng chiều dài NH của thân chính 48A. Điều này cho phép các mép nổi EG tạo nên phần nổi 50 của tấm thép 12 bị biến dạng một cách dễ dàng hơn hướng về phía bên ngoài của mặt bất kỳ, cho phép sự cong vênh cục bộ được ngăn chặn thêm nữa.

Ở trạng thái trong đó khuôn dập nóng trên 56 đi đến điểm chết dưới, mặt đáy 48D của sản phẩm dập trung gian 48 tạo ra sự tiếp xúc mặt đối mặt với mặt đáy rãnh 58D của khuôn dập nóng dưới 58, và mặt trên 48I tạo ra sự tiếp xúc mặt đối mặt với mặt đáy 56B của gờ lồi 56A của khuôn dập nóng trên 56. Các mặt bên 48F của sản phẩm dập trung gian 48 tạo ra sự tiếp xúc mặt đối mặt với mặt vách rãnh 58E của

khuôn dập nóng dưới 58.

Do đó, nhiệt của sản phẩm dập trung gian 48 đã được chuyển hóa thành austenit bằng cách gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac_3 ở bước thứ tư nhanh chóng được loại bỏ bởi khuôn dập nóng trên 56 và khuôn dập nóng dưới 58, sao cho sản phẩm dập trung gian 48 được làm nguội và tôi (chuyển hóa thành mactensit).

Ở thời điểm đó, vì sự làm nguội mặt bên bên trong của thân chính 48A có tiết diện hình chữ nhật bắt đầu muộn hơn sự làm nguội mặt bên bên ngoài, lực nghiêng hướng về phía bên trong xuất hiện ở các mặt bên 48F. Tuy nhiên, các gờ 48H của mặt trên 48I được tạo ra với các phần gợn sóng 26, và các phần gợn sóng 26 trên gờ 48H ở phía bên này và các phần gợn sóng 26 trên gờ 48H ở phía bên kia tạo nên phần nổi 50 giao với nhau ở các phần giao nhau KB (xem Fig.16) khi quan sát dọc theo hướng sắp thẳng TH. Do đó, mép nổi EG của gờ 48H ở phía bên này và mép nổi EG của gờ 48H ở phía bên kia tiếp xúc với nhau, do đó, có thể ngăn các mặt bên 48F không đổ vào phía trong.

Chi tiết tôi:

Fig.13 là hình vẽ minh họa chi tiết tôi 10 được dập bằng cách sử dụng thiết bị dập nóng 54 ở bước thứ năm 52. Ngoại trừ việc bị uốn cong, các phần cấu tạo tương ứng của chi tiết tôi 10 hoặc là giống như hoặc tương đương với các phần cấu tạo của sản phẩm dập trung gian 48, và do đó được gán các số chỉ dẫn giống nhau.

Thân chính 48A của chi tiết tôi 10 được tạo ra với tiết diện hình chữ nhật bởi mặt đáy 48D kéo dài tới phần đỡ thứ nhất 48B và phần đỡ thứ hai 48C, các mặt bên 48F nhô lên phía trên từ các mép bên của mặt đáy 48D, và mặt trên 48I được tạo nên bởi các gờ 48H kéo dài từ các mặt bên 48F. Các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F, và các góc được tạo ra giữa các mặt bên 48F và mặt trên 48I, mỗi góc gần như bằng 90 độ.

Trong các trường hợp trong đó chi tiết tôi 10 được sử dụng làm chi tiết kết cấu, các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F có thể là các góc nhọn nằm trong khoảng từ 80 độ đến nhỏ hơn 90 độ để kiểm soát hướng đổ vào phía trong của các mặt bên 48F khi mômen uốn tác động theo hướng trong đó mặt trên 48I bao gồm các gờ 48H nằm ở phía bên ngoài phần uốn và mặt đáy 48D nằm ở phía bên trong

phần uốn.

Ngay cả trong các trường hợp trong đó mômen uốn tác động lên chi tiết tôi 10 theo hướng trong đó mặt trên 48I bao gồm các gờ 48H nằm ở phía bên ngoài phần uốn và mặt đáy 48D nằm ở phía bên trong phần uốn, sự đổ hướng vào phía trong của các mặt bên 48F là không đáng kể trong các trường hợp trong đó mômen uốn nhỏ. Trong các trường hợp này, có thể không cần kiểm soát hướng đổ vào phía trong của các mặt bên 48F.

Ngoài ra, trong các trường hợp trong đó chi tiết tôi 10 được sử dụng làm chi tiết kết cấu chịu tải ngoài mômen uốn, ví dụ mômen xoắn, có thể không cần kiểm soát hướng đổ vào phía trong của các mặt bên 48F. Trong các trường hợp này, để kiểm soát các đặc tính của hình dạng tiết diện (ví dụ, mômen thứ hai của bề mặt tiết diện), hoặc đối với các mục đích khác như tránh ảnh hưởng tới các sản phẩm khác, chiều rộng của mặt đáy 48D có thể được đặt hơi hẹp hơn chiều rộng của mặt trên 48I bao gồm các gờ 48H, sao cho hình dạng tiết diện của chi tiết tôi 10 có dạng hình thang. Ở chi tiết tôi 10 như vậy, các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F trở thành các góc tù hơi lớn hơn 90 độ. Ngoài ra, khi dập chi tiết tôi 10 này, sẽ không thể dập bằng cách sử dụng các khuôn dập minh họa trên Fig.8 và Fig.9 ở bước thứ ba, và các khuôn dập có hình dạng khuôn dập khác sẽ được sử dụng.

Nếu các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F trở nên quá lớn, chiều rộng của mặt đáy 48D trở nên hẹp. Kết quả là, độ bền của sản phẩm dập 48 (chi tiết tôi 10) bị giảm xuống. Do đó, tốt hơn là các góc của các đường gờ phía dưới 48E trong tiết diện là không quá lớn. Do đó, trong các trường hợp trong đó các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F là các góc tù, các góc được tạo ra giữa mặt đáy 48D và các mặt bên 48F tốt hơn là được đặt nằm trong khoảng từ 90 độ đến 100 độ.

Fig.14 là hình vẽ phóng to minh họa phần B trên Fig.13. Một kết cấu để ngăn chặn sự xếp chồng được tạo ra bởi các phần gợn sóng 26 tạo ra cách quãng theo hướng EH dọc theo đó phần nổi 50 kéo dài, ở mặt trên 48I của thân chính 48A của chi tiết tôi 10.

Như được minh họa trên Fig.14 và Fig.15, các phần gợn sóng 26 được tạo ra bởi các phần uốn cong 26A được dập trên mép nổi EG ở phía này và các phần uốn

cong 26A được dập trên mép nối EG ở phía kia của tấm thép 12 tạo nên với phần nối 50. Các phần uốn cong 26A trên mép nối EG ở phía bên này và các phần uốn cong 26A trên mép nối EG ở phía bên kia được bố trí ở các vị trí khác nhau, nhưng trùng khớp một phần, các vị trí theo hướng EH dọc theo đó phần nối 50 kéo dài.

Cụ thể là, như được minh họa trên Fig.16, các gợn sóng của các phần gợn sóng 26 được tạo nên bởi các phần uốn cong 26A lệch pha với nhau một nửa chu kỳ theo hướng EH dọc theo đó phần nối 50 kéo dài. Do đó, các phần gợn sóng 26 tạo ra các phần giao nhau KB tại đó các mép nối EG tạo nên phần nối 50 giao với nhau khi quan sát dọc theo hướng sắp thẳng TH.

Bước thứ sáu (bước cuối cùng):

Ở bước thứ sáu, là bước cuối cùng, phần đỡ thứ nhất 48B và phần đỡ thứ hai 48C được loại ra khỏi thân chính 48A của chi tiết tôi 10 để tạo ra sản phẩm hoàn thiện.

Quá trình hoạt động và các hiệu quả có lợi:

Dưới đây là sự giải thích về quá trình hoạt động và các hiệu quả có lợi của phương án này.

Theo phương pháp sản xuất chi tiết tôi, ở bước gia nhiệt của bước thứ tư, sản phẩm dập trung gian 48 trong đó các mép nối EG của tấm thép 12 được sắp thẳng với nhau và có tiết diện hình chữ nhật được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac_3 của tấm thép 12. Ở bước tôi của bước thứ năm 52, việc tôi được thực hiện bằng khuôn dập nóng trên 56 và khuôn dập nóng dưới 58 của thiết bị dập nóng 54. Do đó, chi tiết tôi 10 có thể thu được với độ bền kéo cao hơn dưới dạng bán thành phẩm, với độ bền uốn cao hơn dưới dạng chi tiết, so với ở sản phẩm dập không được tôi. Độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 1180MPa là có thể đạt được trong các trường hợp này.

Ngoài ra, nhiệt thoát ra kém dễ dàng hơn sau khi gia nhiệt và có thể hạn chế sự giảm nhiệt độ trước khi tôi bằng cách sử dụng thiết bị dập nóng 54, so với trong các trường hợp trong đó tấm thép phẳng 12 được gia nhiệt và dập nóng. Do đó, có thể kéo dài khoảng thời gian cho phép từ cuối bước gia nhiệt đến khi bắt đầu bước dập nóng, và có thể giảm nguy cơ xuất hiện các khuyết tật khi tôi do sự giảm nhiệt độ. Do đó, có thể làm cho độ bền đồng đều suốt toàn bộ chi tiết tôi 10.

Ở đây, ở bước dập nóng nói chung, sự giảm nhiệt độ của tấm thép sau khi gia nhiệt có thể trở thành vấn đề khi chiều dày tấm mỏng, ví dụ nhỏ hơn hoặc bằng 2,3 milimét. Phương án này là đặc biệt hữu hiệu trong các trường hợp như vậy.

Hơn nữa, sản phẩm dập trung gian 48 sẽ được tôi được gia công thành tiết diện hình chữ nhật. Do đó, sự biến dạng (võng xuống) trong quá trình vận chuyển đến thiết bị dập được ngăn chặn và hoạt động vận chuyển trở nên dễ dàng, so với trường hợp trong đó tấm thép phẳng đã gia nhiệt 12 được vận chuyển. Ở đây, ở bước dập nóng nói chung, sự biến dạng trong quá trình vận chuyển tấm thép đã gia nhiệt có thể trở thành vấn đề khi chiều dày tấm là đặc biệt mỏng, ví dụ nhỏ hơn hoặc bằng 1,2 millimét. Phương án này là đặc biệt hữu hiệu trong các trường hợp này.

Thông thường, phương pháp sẽ có thể hiểu được trong đó nhiệt độ gia nhiệt của tấm thép 12 trong lò gia nhiệt được đặt mức cao sao cho nhiệt độ trước khi tôi có sử dụng thiết bị dập nóng 54 đạt tới nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng một giá trị định trước. Tuy nhiên, trong các trường hợp trong đó chi tiết gia công là vật liệu mạ trên đó có phủ lớp mạ, sự thay đổi về các đặc tính của lớp mạ có thể xảy ra vì sự thiết lập nhiệt độ gia nhiệt cao trong lò gia nhiệt. Phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo phương án này cũng có hiệu quả ngay cả đối với các vật liệu mạ như vậy.

Fig.17 minh họa các kết quả đo khi các thay đổi về nhiệt độ sau khi lấy các chi tiết có chiều dày tấm khác nhau ra khỏi lò gia nhiệt được đo. Fig. 17 minh họa các thay đổi về nhiệt độ khi các chi tiết được gia nhiệt đến 950°C trong lò gia nhiệt được lấy ra khỏi lò gia nhiệt.

Fig.17 minh họa các thay đổi về nhiệt độ ở sản phẩm dập trung gian 48 theo phương án này trong đó tấm thép có chiều dày tấm T bằng 0,8 millimét và được tạo nên với tiết diện hình chữ nhật, và các thay đổi về nhiệt độ của sản phẩm theo ví dụ so sánh thứ nhất 60 trong đó chiều dày tấm T bằng 0,8 millimét và tấm này được tạo nên với hình dạng phẳng. Fig.17 cũng minh họa các thay đổi về nhiệt độ của sản phẩm theo ví dụ so sánh thứ hai 62 trong đó chiều dày tấm T bằng 1,6 millimét và tấm này được tạo nên từ vật liệu GA phẳng (tấm thép mạ kẽm hợp kim hóa), và sản phẩm theo ví dụ so sánh thứ ba 64 trong đó chiều dày tấm T bằng 1,6 millimét và tấm này được tạo nên từ tấm thép phẳng.

Sản phẩm theo ví dụ so sánh thứ nhất 60 được tạo nên từ tấm thép phẳng với

chiều dày tấm T bằng 0,8 millimét, có thể ước đoán rằng nhiệt độ giảm nhanh từ 1 giây sau khi lấy ra khỏi lò. Mặt khác, ở sản phẩm dập trung gian 48 với chiều dày tấm T bằng 0,8 millimét và tiết diện hình chữ nhật, sự giảm nhiệt độ sau khi lấy ra khỏi lò là từ từ hơn. Sản phẩm dập trung gian 48 gần như có cùng sự thay đổi về nhiệt độ như sản phẩm theo ví dụ so sánh thứ hai 62 tạo nên từ vật liệu GA phẳng với chiều dày tấm T bằng 1,6 millimét và sản phẩm theo ví dụ so sánh thứ ba 64 tạo nên từ tấm thép phẳng với chiều dày tấm T bằng 1,6 millimét.

Bằng cách thử nghiệm như vậy, có thể ước đoán rằng sản phẩm dập trung gian 48 theo phương án này có khả năng giữ nhiệt độ tương đương với các sản phẩm của các ví dụ so sánh 62, 64 tương ứng mà có dạng phẳng và có chiều dày tấm T bằng 1,6 millimét.

Và, ở quá trình tôi của bước thứ năm, sản phẩm dập trung gian 48 được uốn nóng và tôi để mặt trên 48I bao gồm phần nổi 50 được uốn cong hướng về phía bên ngoài của mặt bất kỳ theo hướng EH dọc theo đó phần nổi 50 kéo dài. Do đó, bước tôi và bước uốn sản phẩm dập trung gian 48 có thể được thực hiện ở cùng một thời điểm này, do đó có thể rút ngắn thời gian sản xuất.

Chi tiết tôi 10 thu được nhờ quá trình này có tiết diện hình chữ nhật với 4 đường gờ được tạo ra bởi các đường gờ phía dưới 48E và các đường gờ phía trên 48G kéo dài theo hướng chiều dài NH. Do đó, có thể gia tăng độ cứng vững khi uốn, so với tiết diện dạng lòng máng với hai đường gờ kéo dài dọc theo hướng chiều dài NH. Do đó, có thể tạo ra hình dạng tiết diện của chi tiết tôi 10 nhỏ hơn trong lúc đó duy trì độ cứng vững khi uốn cần thiết, và việc giảm trọng lượng trở nên có thể thực hiện được.

Ngoài ra, có thể thu được độ chính xác kích thước cao của chi tiết tôi 10 một cách dễ dàng hơn so với trong các trường hợp trong đó việc uốn cong được áp dụng bằng cách dập nguội, vì sản phẩm dập trung gian 48, được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac3 ở bước gia nhiệt của bước thứ tư, được uốn.

Ở đây, trong các trường hợp chung trong đó tấm thép mỏng được dập thành dạng lòng máng, phía bên trong và phía bên ngoài của dạng lòng máng được giới hạn bằng khuôn dập, và việc dập thành dạng lòng máng mong muốn được tiến hành.

Tuy nhiên, theo phương án này, do chỉ phía bên ngoài của sản phẩm dập trung gian 48 có tiết diện hình chữ nhật bị giới hạn bằng khuôn dập, điều quan tâm là các

mặt bên 48F đổ hướng vào trong, về phía bên trong của tiết diện hình chữ nhật có thể xảy ra.

Cụ thể là, khi sản phẩm dập trung gian 48 được làm nguội từ phía bên ngoài khi bắt đầu quá trình dập nóng, sự nghiêng của các mặt bên 48F hướng về phía bên ngoài được ngăn chặn bởi khuôn dập nóng dưới 58. Ở trạng thái này, khi phía bên trong của sản phẩm dập trung gian 48 bắt đầu nguội, điều quan tâm là các mặt bên 48F đổ vào phía trong có thể xảy ra vì lực nghiêng hướng về phía bên trong tác động lên các mặt bên 48F.

Tuy nhiên, ở sản phẩm dập trung gian 48 theo phương án này, các mép nối EG, tạo nên phần nối 50 của tấm thép 12, tiếp xúc cục bộ với nhau. Do đó, các mép nối EG ở phần nối 50 đối đầu với nhau trước khi các mặt bên 48F đổ hướng vào trong. Do đó, có thể ngăn chặn các mặt bên 48F bị đổ vào phía trong. Do đó, có thể ngăn tiết diện hình chữ nhật không đổ.

Ở các mép nối EG của tấm thép 12, các phần uốn cong 26A được uốn cong hướng về phía bên trong của tiết diện hình chữ nhật, và các phần giao nhau KB, trong đó các mép nối EG ở phần nối 50 giao với nhau khi quan sát dọc theo hướng sắp thẳng TH, được tạo ra. Do đó, có thể duy trì trạng thái tiếp xúc giữa các mép nối EG ngay cả khi các mép nối EG ở phần nối 50 dịch chuyển theo hướng dọc theo chiều dày tấm.

Ngoài ra, các phần uốn cong 26A được dập ở mỗi mép nối trong số các mép nối EG ở phần nối 50, và các phần uốn cong 26A đã dập ở mép nối EG ở phía bên này và các phần uốn cong 26A đã dập ở mép nối EG ở phía bên kia được bố trí ở các vị trí khác nhau theo hướng EH dọc theo đó phần nối 50 kéo dài. Do đó, pha của các gợn sóng được tạo ra bởi các phần uốn cong liên kế 26A ở mép nối EG ở phía bên này và pha của các gợn sóng của mép nối EG ở phía bên kia được mô tả để được lệch pha với nhau một nửa chu kỳ theo hướng chiều dài.

Bằng cấu trúc này, có thể mở rộng phạm vi tiếp xúc giữa các mép nối EG, và có thể ngăn chặn các mép nối EG không trượt qua nhau.

Và, các phần uốn cong 26A được dập để có dạng được uốn cong nhô lên hướng về phía bên trong của tiết diện hình chữ nhật của sản phẩm dập trung gian 48. Do đó, có thể tạo ra mặt trên 48I bao gồm các phần uốn cong 26A tiếp xúc chặt hơn ở các vị trí để gia cường so với trong các trường hợp dạng được uốn cong trong đó các

phần uốn cong 26A nhô lên hướng về phía bên ngoài của tiết diện hình chữ nhật.

Ngoài ra, các phần uốn cong 26A được dập ở thời điểm dập nguội ở bước thứ nhất 14 là một ví dụ về bước dập. Do đó, có thể tiến hành dập các gờ 24G và dập các phần uốn cong 26A ở thời điểm này.

Và, sản phẩm dập trung gian 48 có tiết diện hình chữ nhật được dập bằng cách sử dụng khuôn dập nóng trên 56 và khuôn dập nóng dưới 58 giới hạn từ phía bên ngoài. Do đó, có thể làm đơn giản hóa kết cấu của khuôn dập, so với các trường hợp trong đó lõi được đưa vào phía bên trong của sản phẩm dập trung gian 48, hoặc các trường hợp trong đó khuôn dập di động được sử dụng để dập các phần thẳng đứng 36F của sản phẩm dập thứ hai 36 từ hướng bên.

Ngoài ra, mặc dù việc giải thích đã được đưa ra liên quan đến trường hợp trong đó các phần uốn cong có hình dạng cong 26A có mặt ở các mép nối EG ở phần nối 50 theo phương án này, hình dạng của các phần uốn cong 26A không bị giới hạn ở hình dạng như vậy, và có thể có thể được tạo nên như theo phương án dưới đây.

Phương án thứ hai:

Fig.18 là hình vẽ minh họa phương án thứ hai. Các phần tương đương hoặc tương tự với các phần trong phương án thứ nhất được gán các số chỉ dẫn giống nhau và sự giải thích về các phần này được lược bỏ, chỉ đưa ra sự giải thích về các phần khác biệt.

Fig.18 là hình vẽ tương ứng với hình vẽ nhìn xuyên qua một phần thu được theo hướng D trên Fig.15 liên quan đến phương án thứ nhất. Ở sản phẩm dập trung gian 48 và chi tiết tới 10 theo phương án này, các mép nối EG của cấu trúc này cho phép thực hiện quá trình hoạt động và thu được các hiệu quả có lợi tương tự với của phương án thứ nhất, và các phần uốn cong 26A đã dập vào các mép nối EG được tạo ra ở dạng hình chữ V nhô ra hướng về phía bên trong của tiết diện hình chữ nhật. Do đó, phần gợn sóng 26, được tạo nên bởi các phần uốn cong liền kề 26A, mô tả các đường có góc khi quan sát dọc theo hướng sắp thẳng TH.

Cấu trúc này cho phép thực hiện quá trình hoạt động và thu được các hiệu quả có lợi tương tự với phương án thứ nhất.

Ngoài ra, mặc dù theo phương án này, sự giải thích đã được đưa ra về trường

hợp trong đó các phần uốn cong 26A đã đập vào các mép nổi EG của tấm thép 12 nhô ra hướng về phía bên trong của tiết diện hình chữ nhật, các phần uốn cong 26A không bị giới hạn ở cấu trúc này, có thể được tạo ra như trong phương án dưới đây.

Phương án thứ ba:

Fig.19 là hình vẽ minh họa phương án thứ ba. Các phần tương đương hoặc tương tự với các phần trong phương án thứ nhất được gán các số chỉ dẫn giống nhau và sự giải thích về các phần này được bỏ qua, chỉ đưa ra sự giải thích về các phần khác biệt.

Fig.19 là hình vẽ tương ứng với hình vẽ nhìn xuyên qua một phần thu được theo hướng D trên Fig.15 liên quan đến phương án thứ nhất. Ở sản phẩm dập trung gian 48 và chi tiết tối 10 theo phương án này, các phần uốn cong 26A đã đập vào các mép nổi EG tạo nên phần nổi 50 nhô lên hướng về cả hai phía bên trong và phía bên ngoài của tiết diện hình chữ nhật.

Cấu trúc này cho phép thực hiện quá trình hoạt động và thu được các hiệu quả có lợi tương tự với phương án thứ nhất.

Ngoài ra, mặc dù theo phương án này, sự giải thích đã được đưa ra về các trường hợp trong đó các phần uốn cong 26A được đập vào hai mép nổi EG tạo nên phần nổi 50 của tấm thép 12, các phần uốn cong 26A không bị giới hạn ở cấu trúc này, và có thể được tạo ra như trong phương án dưới đây.

Phương án thứ tư:

Fig.20 là hình vẽ minh họa phương án thứ tư. Các phần tương đương hoặc tương tự với các phần trong phương án thứ nhất được gán các số chỉ dẫn giống nhau và sự giải thích về các phần này được bỏ qua, chỉ đưa ra sự giải thích về các phần khác biệt.

Fig.20 là hình vẽ tương ứng với hình vẽ nhìn xuyên qua một phần thu được theo hướng D trên Fig.15 liên quan đến phương án thứ nhất. Ở sản phẩm dập trung gian 48 và chi tiết tối 10 theo phương án này, các mép nổi EG của cấu trúc này cho phép thực hiện quá trình hoạt động và thu được các hiệu quả có lợi tương tự phương án thứ nhất, và các phần uốn cong 26A không được đập vào một trong số các mép nổi EG, sao cho các phần uốn cong 26A chỉ được đập vào mép nổi EG còn lại.

Cấu trúc này cho phép thực hiện quá trình hoạt động và thu được các hiệu quả có lợi tương tự với phương án thứ nhất.

Ngoài ra, mặc dù nhiều phần giao nhau KB được tạo ra ở phần nổi 50 trong mỗi phương án, nhưng cũng có thể chỉ tạo ra một phần giao nhau KB.

Các số chỉ dẫn được giải thích như sau.

10	chi tiết tôi
12	tấm thép
26	phần gợn sóng
26A	phần uốn cong
48	sản phẩm dập trung gian
48A	thân chính
48D	mặt đáy (mặt đối)
48I	mặt trên (mặt bất kỳ)
50	phần nổi
52	bước thứ năm
54	thiết bị dập nóng
56	khuôn dập nóng trên
58	khuôn dập nóng dưới
EG	mép nổi
KB	phần giao nhau
TH	hướng sắp thẳng

Bổ sung:

Các khía cạnh sau đây có thể được khái quát hóa từ bản mô tả sáng chế.

Cụ thể là, khía cạnh thứ nhất là phương pháp sản xuất chi tiết tôi, phương pháp này bao gồm: bước gia nhiệt sản phẩm dập trung gian đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac3 của tấm thép, sản phẩm trung gian này đã được gia công để có tiết diện hình chữ nhật và để có phần nổi mà ở đó hai mép nổi của tấm thép được sắp

thẳng với nhau ở cùng phía của tiết diện hình chữ nhật, và bước tôi sản phẩm trung gian đã gia nhiệt bên trong khuôn dập.

Khía cạnh thứ hai là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh thứ nhất, trong đó bước tôi sản phẩm trung gian bao gồm công đoạn uốn nóng sản phẩm trung gian này sao cho mặt bất kỳ, mà bao gồm phần nổi, uốn cong hướng về phía ngoài của mặt bất kỳ mà dọc theo đó phần nổi kéo dài.

Khía cạnh thứ ba là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, trong đó các mép nổi của tấm thép tiếp xúc với nhau.

Khía cạnh thứ tư là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba, phương pháp này còn bao gồm bước dập tấm thép thành sản phẩm trung gian, trong đó ít nhất một trong số các mép nổi, mà được sắp thẳng ở phần nổi, bao gồm phần uốn cong mà được uốn cong một phần theo hướng chiều dày tấm của tấm thép.

Khía cạnh thứ năm là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, trong đó tỷ số của chiều cao của chi tiết tôi theo hướng uốn cong, với chiều dày tấm của tấm thép theo tiết diện ngang, là nhỏ hơn hoặc bằng 40.

Khía cạnh thứ sáu là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ năm, trong đó chiều dày tấm của tấm thép là nhỏ hơn hoặc bằng 2,3 milimét.

Khía cạnh thứ bảy là chi tiết tôi bao gồm: mặt bất kỳ mà tại đó các mép nổi của tấm thép liền kề với nhau và đối diện với nhau ở cùng phía của tiết diện hình chữ nhật của chi tiết tôi, mặt bất kỳ này uốn cong hướng về phía ngoài của mặt bất kỳ theo hướng mà dọc theo đó các mép nổi kéo dài, và phần giao nhau mà tại đó các mép nổi giao với nhau, khi quan sát theo hướng đối diện mà dọc theo đó các mép nổi đối diện với nhau.

Khía cạnh thứ tám là chi tiết tôi theo khía cạnh thứ bảy, trong đó ít nhất một trong số các mép nổi bao gồm phần uốn cong, phần uốn cong này được uốn cong về một phía theo hướng chiều dày tấm của tấm thép, và phần giao nhau được bao gồm trong phần uốn cong.

Khía cạnh thứ chín là chi tiết tôi theo khía cạnh thứ tám, trong đó phần uốn cong được uốn cong về phía trong của tiết diện hình chữ nhật.

Khía cạnh thứ mười là chi tiết tôi theo khía cạnh thứ tám hoặc khía cạnh thứ chín, trong đó phần uốn cong được bao gồm trong từng mép nổi, và phần uốn cong ở phía bên này được tạo ra ở mép nổi ở phía bên này và phần uốn cong ở phía bên kia được tạo ra ở mép nổi ở phía bên kia được bố trí ở các vị trí khác nhau theo hướng mà dọc theo đó các mép nổi kéo dài.

Khía cạnh thứ mười một là chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh thứ mười, trong đó tỷ số của chiều cao của chi tiết tôi theo hướng uốn cong, với chiều dày tấm của tấm thép theo tiết diện ngang, là nhỏ hơn hoặc bằng 40.

Khía cạnh thứ mười hai là chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh thứ mười một, trong đó chiều dày tấm của tấm thép là nhỏ hơn hoặc bằng 2,3 milimét.

Khía cạnh thứ mười ba là chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh thứ mười hai, trong đó góc được tạo ra giữa mặt đối diện với mặt bất kỳ, và mặt bên liên kết mặt đối và mặt bất kỳ, nằm trong khoảng từ 80 độ đến 100 độ.

Các khía cạnh khác:

Ngoài ra, các khía cạnh khác sau đây có thể được khái quát hóa từ bản mô tả sáng chế.

Cụ thể là, khía cạnh khác thứ nhất là phương pháp sản xuất chi tiết tôi, phương pháp này bao gồm: bước gia nhiệt để gia nhiệt sản phẩm dập trung gian đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac_3 của tấm thép, sản phẩm trung gian này đã được gia công để có tiết diện hình chữ nhật và để có phần nổi mà ở đó hai mép nổi của tấm thép được sắp thẳng với nhau ở cùng phía của tiết diện hình chữ nhật, và bước tôi để tôi sản phẩm trung gian đã được gia nhiệt ở bước gia nhiệt bên trong khuôn dập.

Khía cạnh khác thứ hai là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh khác thứ nhất, trong đó bước tôi để tôi sản phẩm trung gian bao gồm công đoạn uốn nóng sản phẩm trung gian này sao cho mặt bất kỳ, mà bao gồm phần nổi, uốn cong về

phía ngoài của mặt bất kỳ mà dọc theo đó phần nổi kéo dài.

Khía cạnh khác thứ ba là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh khác thứ nhất hoặc khía cạnh khác thứ hai, trong đó các mép nổi của tấm thép tiếp xúc với nhau.

Khía cạnh khác thứ tư là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh khác thứ nhất đến khía cạnh khác thứ ba, phương pháp này bao gồm bước dập để dập tấm thép thành sản phẩm trung gian, trong đó ít nhất một trong số các mép nổi, được sắp thẳng ở phần nổi, được tạo ra với phần uốn cong được uốn cong một phần theo hướng chiều dày tấm của tấm thép ở bước dập.

Khía cạnh khác thứ năm là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh khác thứ nhất đến khía cạnh khác thứ tư, trong đó tỷ số của chiều cao của chi tiết tôi theo hướng uốn cong, với chiều dày tấm của tấm thép, là nhỏ hơn hoặc bằng 40.

Khía cạnh khác thứ sáu là phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh khác thứ nhất đến khía cạnh khác thứ năm, trong đó chiều dày tấm của tấm thép là nhỏ hơn hoặc bằng 2,3 milimét.

Khía cạnh khác thứ bảy là chi tiết tôi bao gồm: tiết diện hình chữ nhật, phần nổi mà ở đó các mép nổi của tấm thép được sắp thẳng với nhau ở mặt bất kỳ, mặt bất kỳ này uốn cong hướng về phía ngoài của mặt bất kỳ theo hướng mà dọc theo đó phần nổi kéo dài, và phần giao nhau mà ở đó các mép nổi ở phần nổi giao với nhau, khi quan sát theo hướng sắp thẳng dọc theo đó các mép nổi đối diện với nhau.

Khía cạnh khác thứ tám là chi tiết tôi theo khía cạnh khác thứ bảy, trong đó ít nhất một trong số các mép nổi ở phần nổi được tạo ra với phần uốn cong, phần uốn cong này được uốn cong về một phía theo hướng chiều dày tấm của tấm thép, và phần giao nhau được tạo ra.

Khía cạnh khác thứ chín là chi tiết tôi theo khía cạnh khác thứ tám, trong đó phần uốn cong được tạo ra sao cho uốn cong về phía trong của tiết diện hình chữ nhật.

Khía cạnh khác thứ mười là chi tiết tôi theo khía cạnh khác thứ tám hoặc khía cạnh khác thứ chín, trong đó phần uốn cong được tạo ra ở mỗi mép nổi trong đó phần

uốn cong tạo ra phần nổi, và phần uốn cong ở phía này được tạo ra ở mép nổi ở phía này và phần uốn cong ở phía kia mà được tạo ra ở mép nổi ở phía kia được bố trí ở các vị trí khác nhau theo hướng mà dọc theo đó phần nổi kéo dài.

Khía cạnh khác thứ mười một là chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh khác thứ bảy đến khía cạnh khác thứ mười, trong đó tỷ số của chiều cao của chi tiết tôi theo hướng uốn cong, với chiều dày tấm của tấm thép, là nhỏ hơn hoặc bằng 40.

Khía cạnh khác thứ mười hai là chi tiết tôi theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh khác thứ bảy đến khía cạnh khác thứ mười một, trong đó chiều dày tấm của tấm thép là nhỏ hơn hoặc bằng 2,3 milimét.

Các khía cạnh khác này thực hiện hoạt động và tạo ra các hiệu quả có lợi sau đây.

Theo khía cạnh khác thứ nhất, sau khi sản phẩm dập trung gian mà đã được gia công thành tiết diện hình chữ nhật trong đó hai mép nổi của tấm thép được sắp thẳng với nhau đã được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa Ac_3 , sản phẩm dập trung gian này được dập nóng và tôi bên trong khuôn dập. Do đó, có thể tạo ra chi tiết tôi có hình dạng uốn cong theo chiều dọc với độ bền cao và độ chính xác kích thước cao, mà không có tình trạng xuất hiện sự cong vênh và các nếp nhăn.

Hơn nữa, hình dạng tiết diện của sản phẩm dập trung gian cần được tôi được gia công sao cho gần như khép kín. Kết quả là, sau khi gia nhiệt thì nhiệt thoát ra khỏi sản phẩm dập trung gian đã gia nhiệt kém dễ dàng hơn so với các trường hợp trong đó tấm thép phẳng được gia nhiệt và dập nóng, và sự giảm nhiệt độ được hạn chế. Do đó, có thể kéo dài khoảng thời gian từ khi kết thúc gia nhiệt đến khi bắt đầu dập nóng.

Do đó, nguy cơ xảy ra các khuyết tật khi tôi do sự giảm nhiệt độ gây ra được làm giảm, dẫn đến quy trình sản xuất có độ ổn định cao.

Phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo các khía cạnh khác này cho phép thu được chi tiết có tiết diện rỗng hình chữ nhật mà được uốn cong theo chiều dọc có độ bền cao với độ chính xác kích thước cao, và còn cho phép hạn chế các khuyết tật khi tôi xảy ra do sự giảm nhiệt độ.

Bản mô tả của đơn sáng chế Nhật Bản số 2017-049911, nộp ngày 15 Tháng 03 năm 2017, được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ.

Toàn bộ các tài liệu viện dẫn, đơn sáng chế và các tiêu chuẩn kỹ thuật được đề cập trong bản mô tả này đều được đưa vào bằng cách viện dẫn trong bản mô tả này tới cùng mức độ như thể là từng tài liệu viện dẫn, đơn sáng chế hoặc tiêu chuẩn kỹ thuật riêng biệt được chỉ dẫn một cách cụ thể và riêng rẽ là được đưa vào bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất chi tiết tôi, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

gia nhiệt sản phẩm dập trung gian đến nhiệt độ cao hơn hoặc bằng điểm chuyển hóa A_{c3} của tấm thép, sản phẩm trung gian này đã được gia công để có tiết diện hình chữ nhật và để có phần nổi mà ở đó hai mép nổi của tấm thép được sắp thẳng với nhau ở cùng một phía của tiết diện hình chữ nhật; và

tôi sản phẩm trung gian đã gia nhiệt bên trong khuôn dập.

2. Phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo điểm 1, trong đó bước tôi sản phẩm trung gian bao gồm công đoạn uốn nóng sản phẩm trung gian này sao cho mặt bất kỳ, mà bao gồm phần nổi, uốn cong hướng về phía ngoài của mặt bất kỳ mà dọc theo đó phần nổi kéo dài.

3. Phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các mép nổi của tấm thép tiếp xúc với nhau.

4. Phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước dập tấm thép thành sản phẩm trung gian,

trong đó ít nhất một trong số các mép nổi, mà được sắp thẳng ở phần nổi, bao gồm phần uốn cong mà được uốn cong một phần theo hướng dọc theo chiều dày tấm của tấm thép .

5. Phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tỷ số của chiều cao của chi tiết tôi theo hướng uốn cong với chiều dày tấm của tấm thép theo tiết diện ngang là nhỏ hơn hoặc bằng 40.

6. Phương pháp sản xuất chi tiết tôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chiều dày tấm của tấm thép là nhỏ hơn hoặc bằng 2,3 milimét.

7. Chi tiết tôi bao gồm:

mặt bất kỳ mà tại đó các mép nổi của tấm thép liền kề với nhau và đối diện với nhau ở cùng một phía của tiết diện hình chữ nhật của chi tiết tôi, mặt bất kỳ này uốn cong hướng về phía ngoài của mặt bất kỳ theo hướng mà dọc theo nó các mép nổi kéo dài; và

phần giao nhau mà tại đó các mép nổi giao với nhau, khi quan sát theo hướng

đối diện mà dọc theo đó các mép nối đối diện với nhau.

8. Chi tiết tôi theo điểm 7, trong đó ít nhất một trong số các mép nối bao gồm phần uốn cong, phần uốn cong này được uốn cong hướng về một phía theo hướng chiều dày tấm của tấm thép, và phần giao nhau được bao gồm trong phần uốn cong.

9. Chi tiết tôi theo điểm 8, trong đó phần uốn cong được uốn cong hướng về phía trong của tiết diện hình chữ nhật.

10. Chi tiết tôi theo điểm 8 hoặc 9, trong đó phần uốn cong được bao gồm trong từng mép nối, và một phần uốn cong được tạo ra ở mép nối ở phía bên này và một phần uốn cong khác mà được tạo ra ở mép nối ở phía bên kia được bố trí ở các vị trí khác nhau theo hướng dọc theo đó các mép nối kéo dài.

11. Chi tiết tôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó tỷ số của chiều cao của chi tiết tôi theo hướng uốn cong với chiều dày tấm của tấm thép theo tiết diện ngang là nhỏ hơn hoặc bằng 40.

12. Chi tiết tôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó chiều dày tấm của tấm thép là nhỏ hơn hoặc bằng 2,3 milimét.

13. Chi tiết tôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12, trong đó góc được tạo ra giữa mặt đối mà đối diện với mặt bất kỳ và mặt bên mà liên kết mặt đối này và mặt bất kỳ nằm trong khoảng từ 80 độ đến 100 độ.

FIG. 1

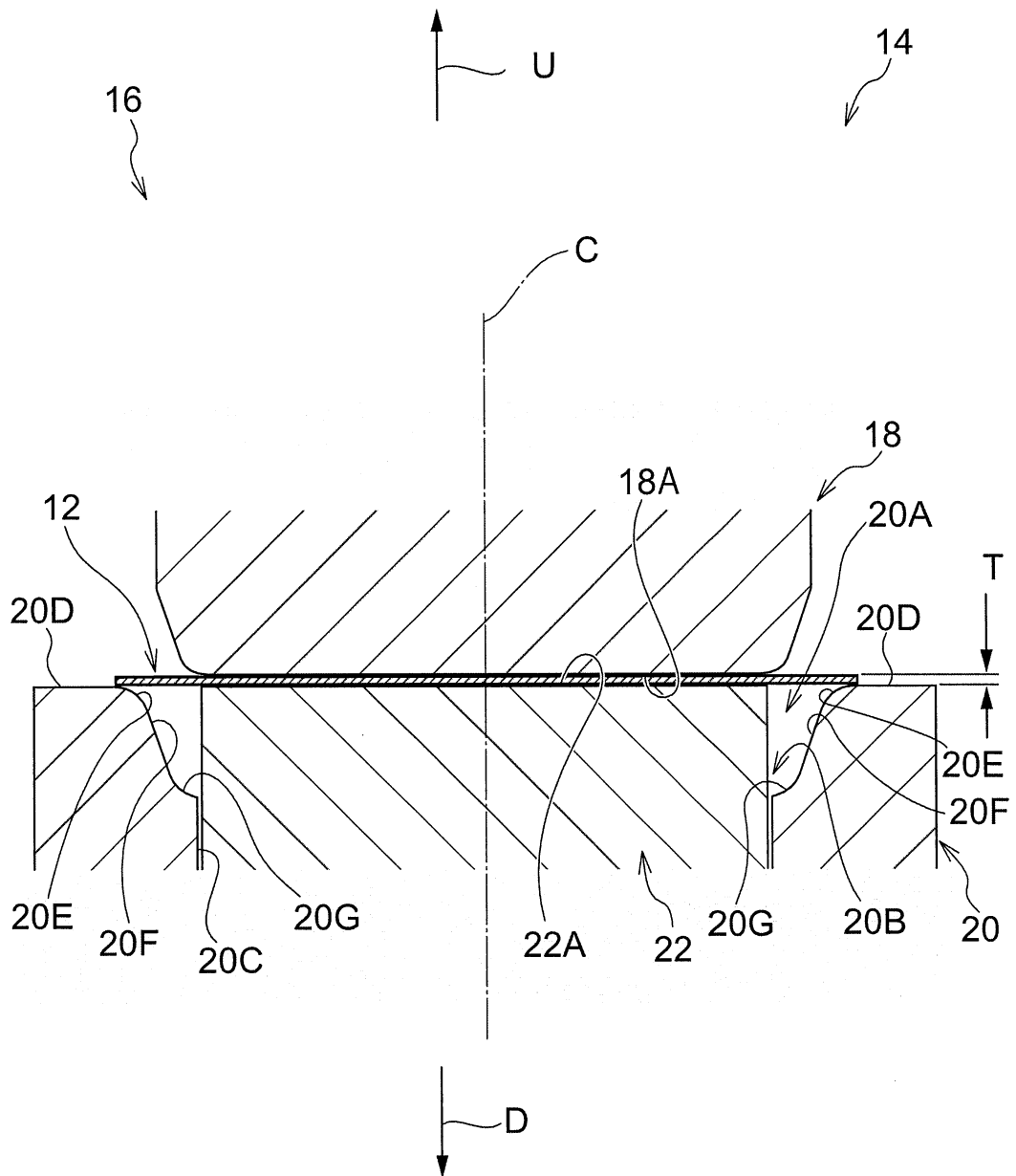


FIG.2

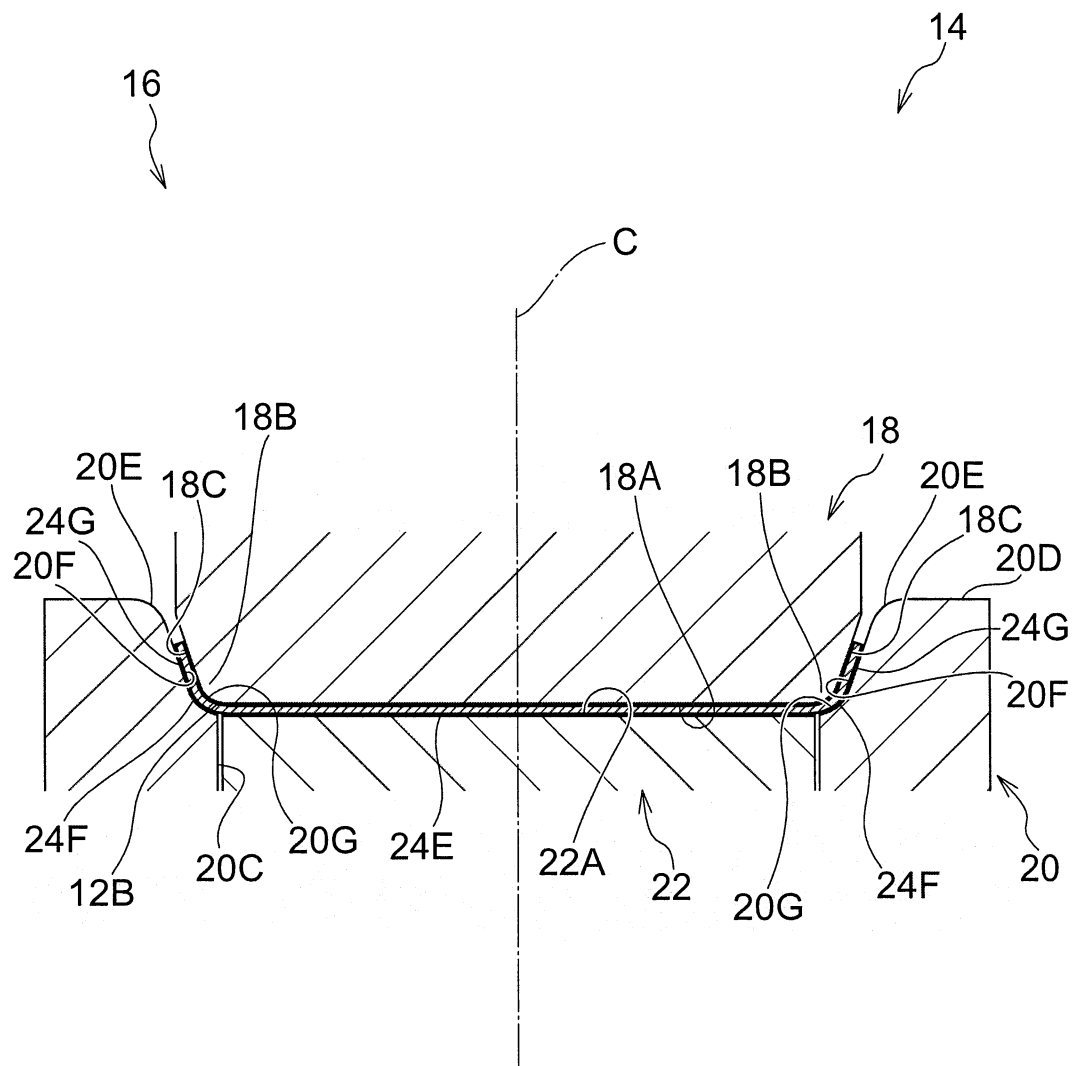


FIG.3

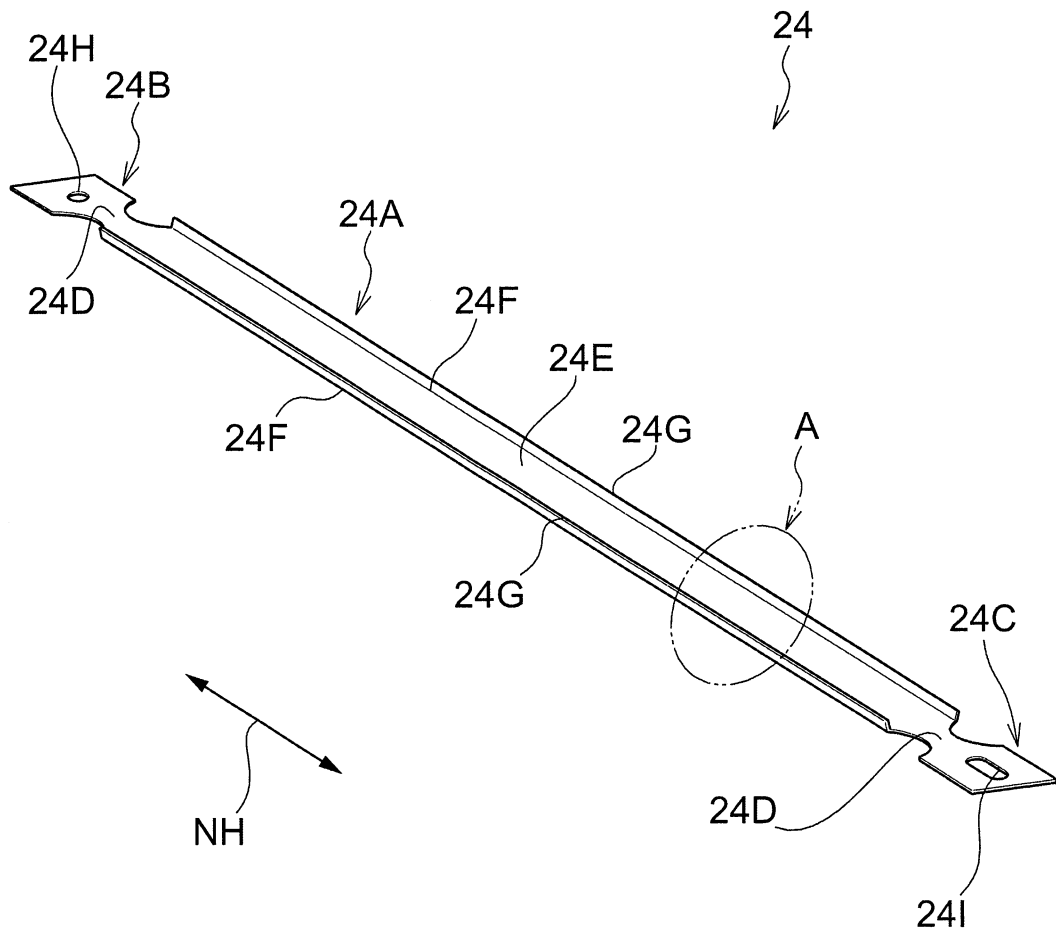


FIG. 4

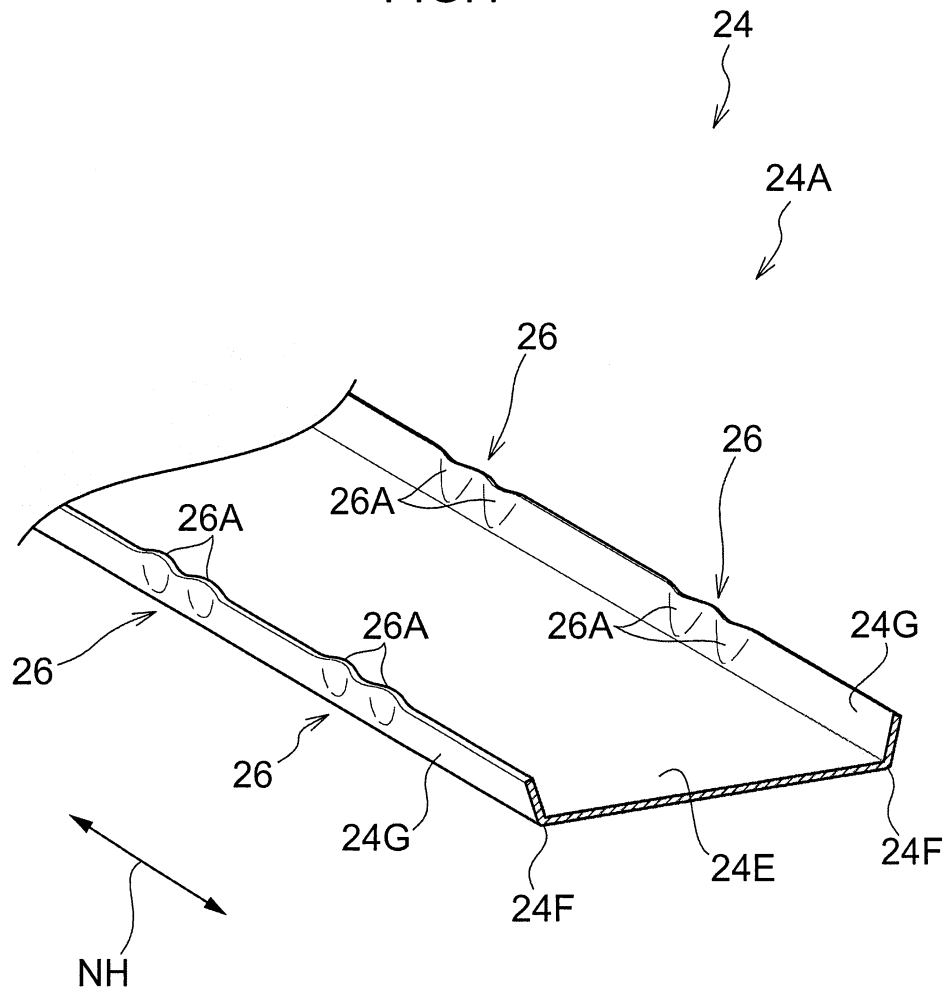


FIG. 5

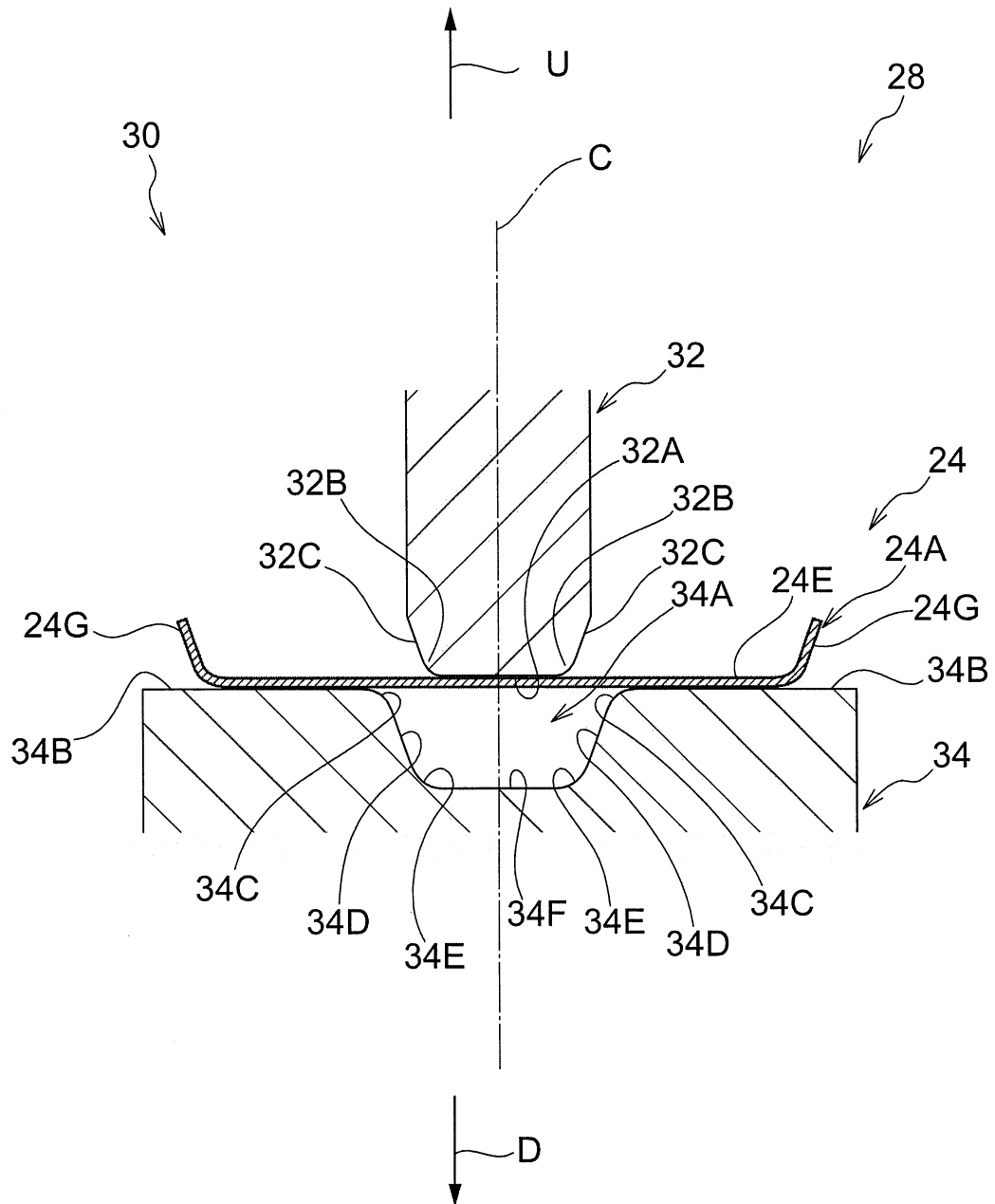


FIG. 6

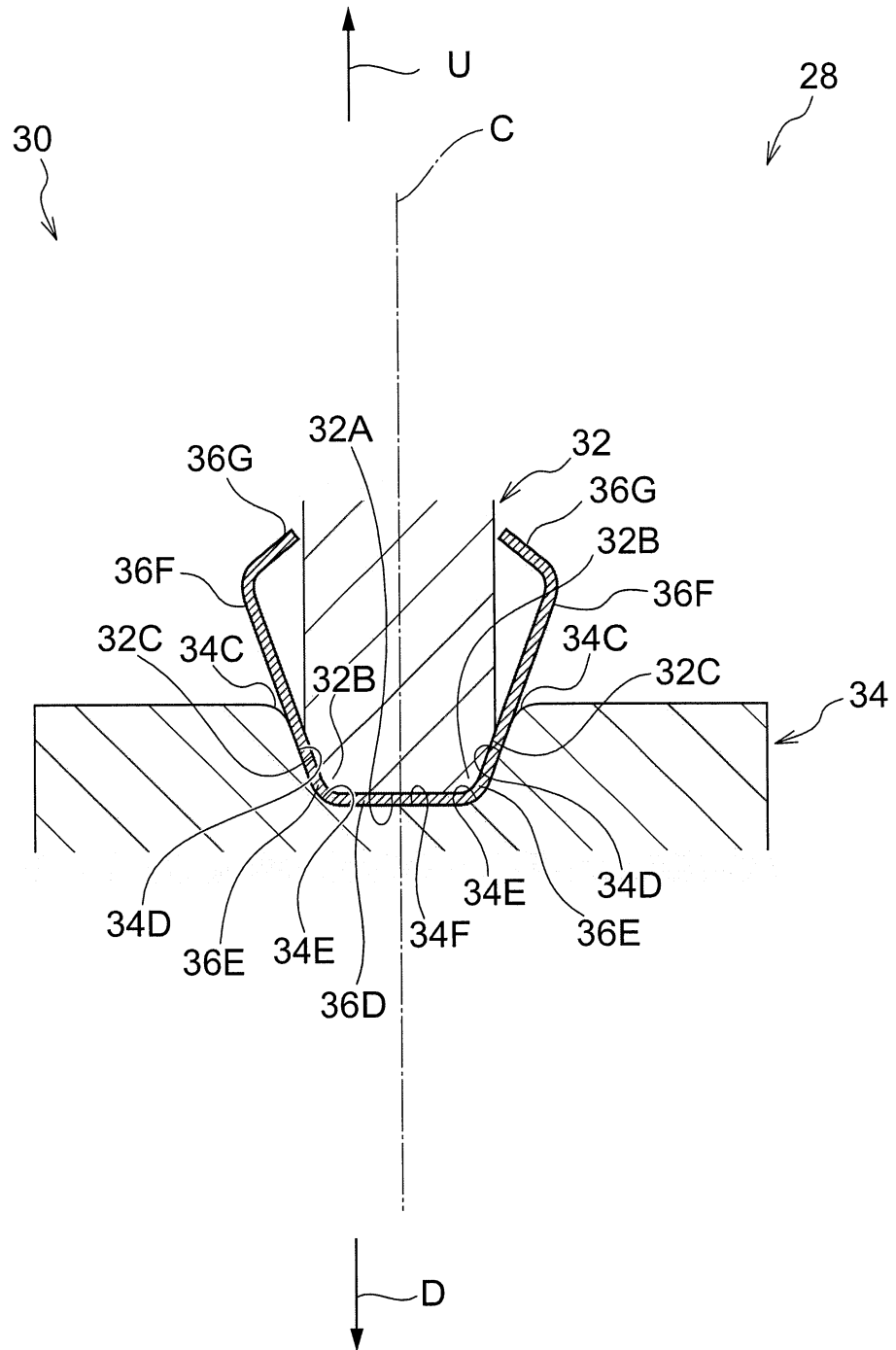


FIG.7

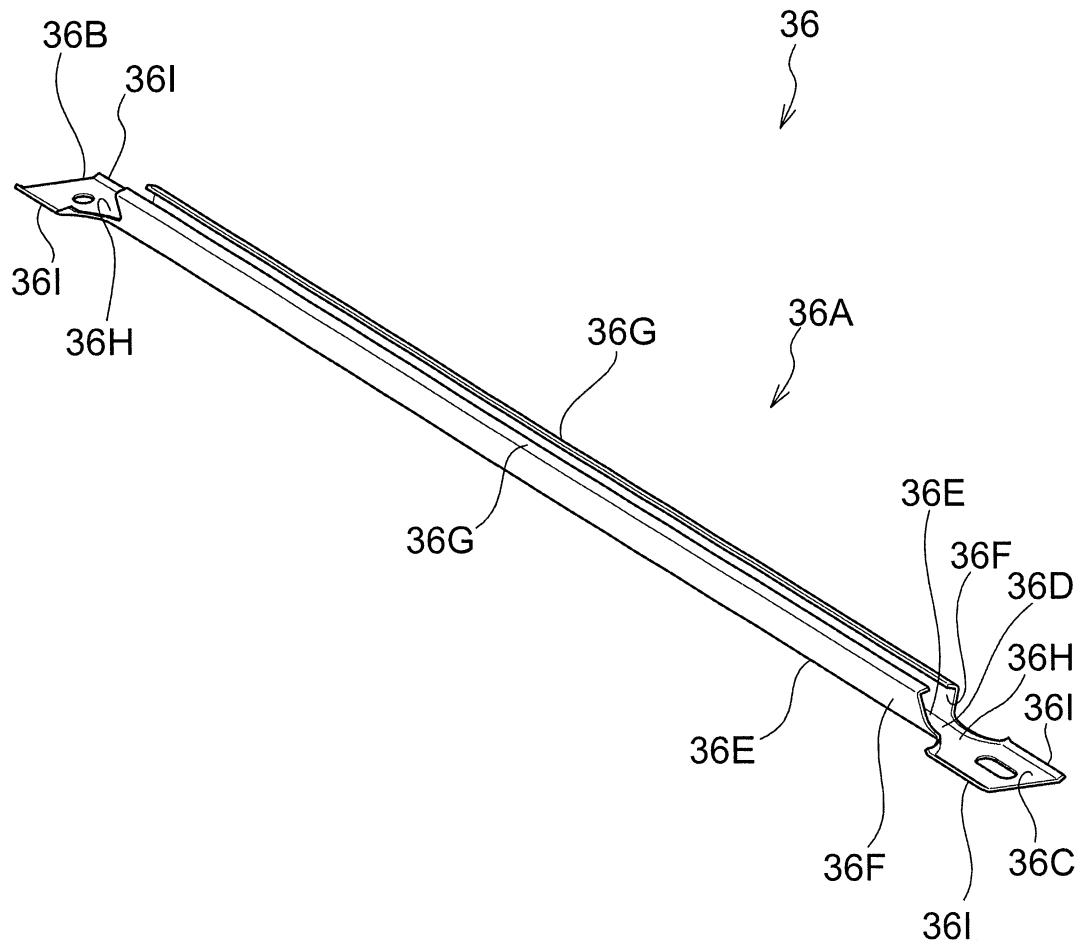


FIG.8

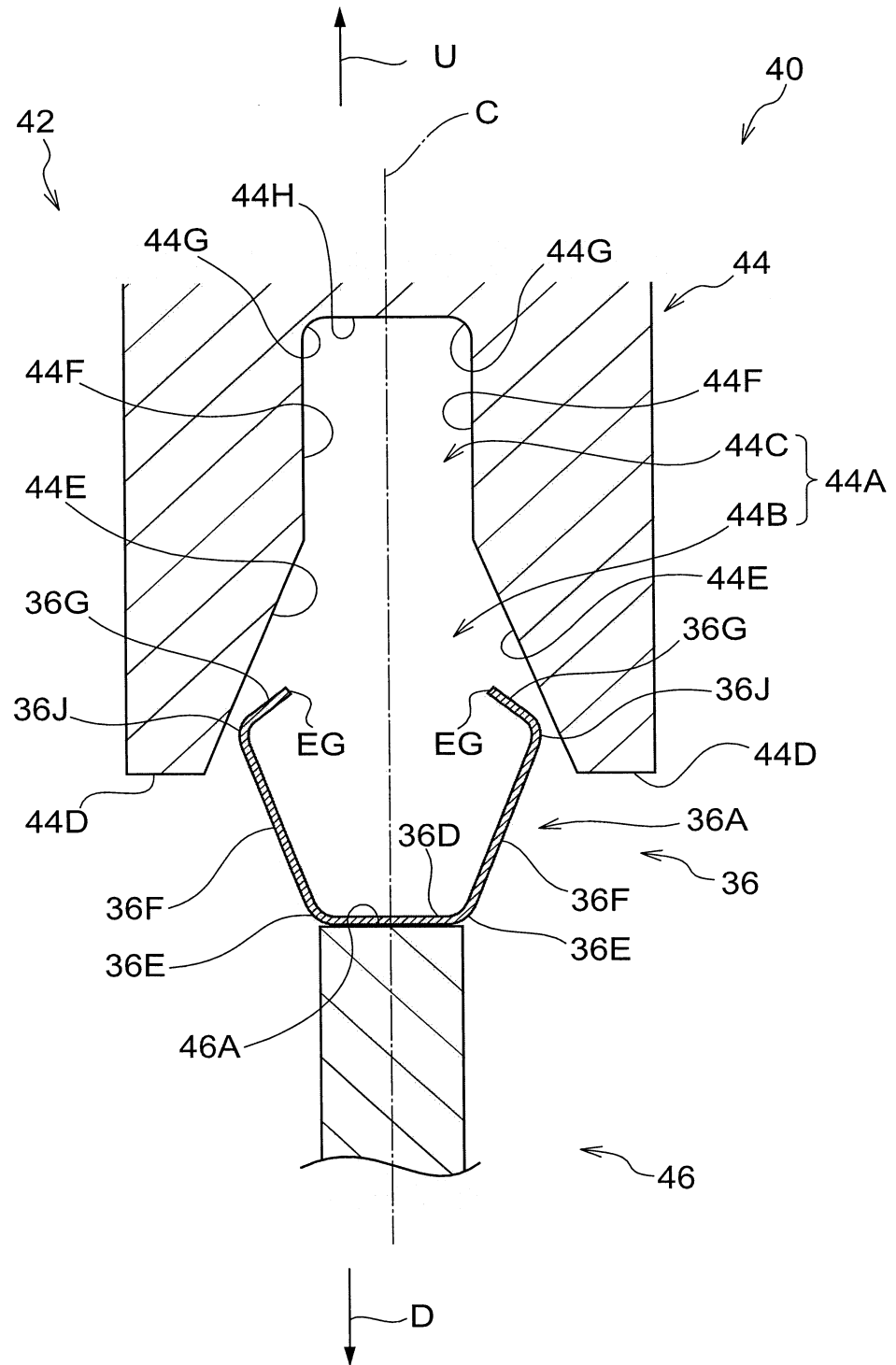


FIG.9

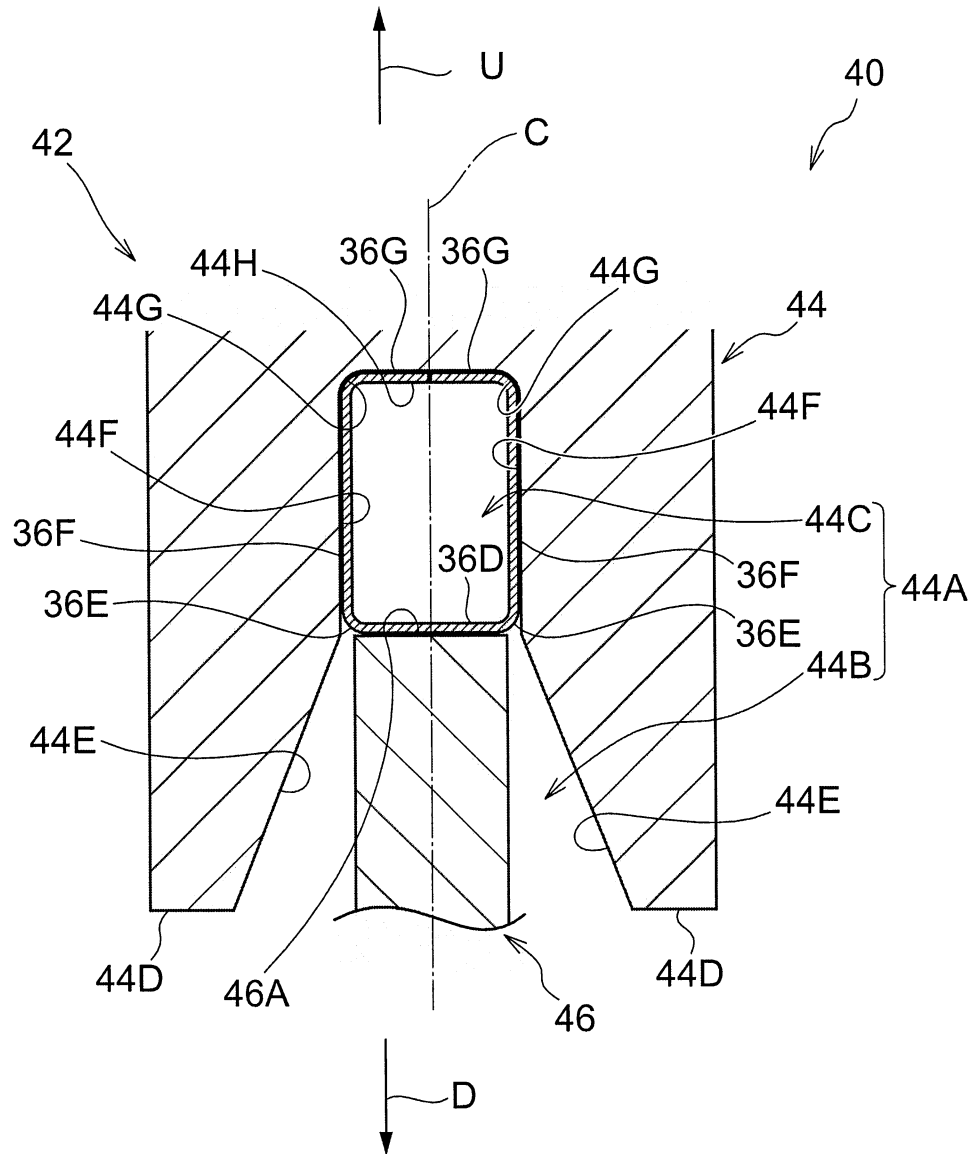


FIG.10

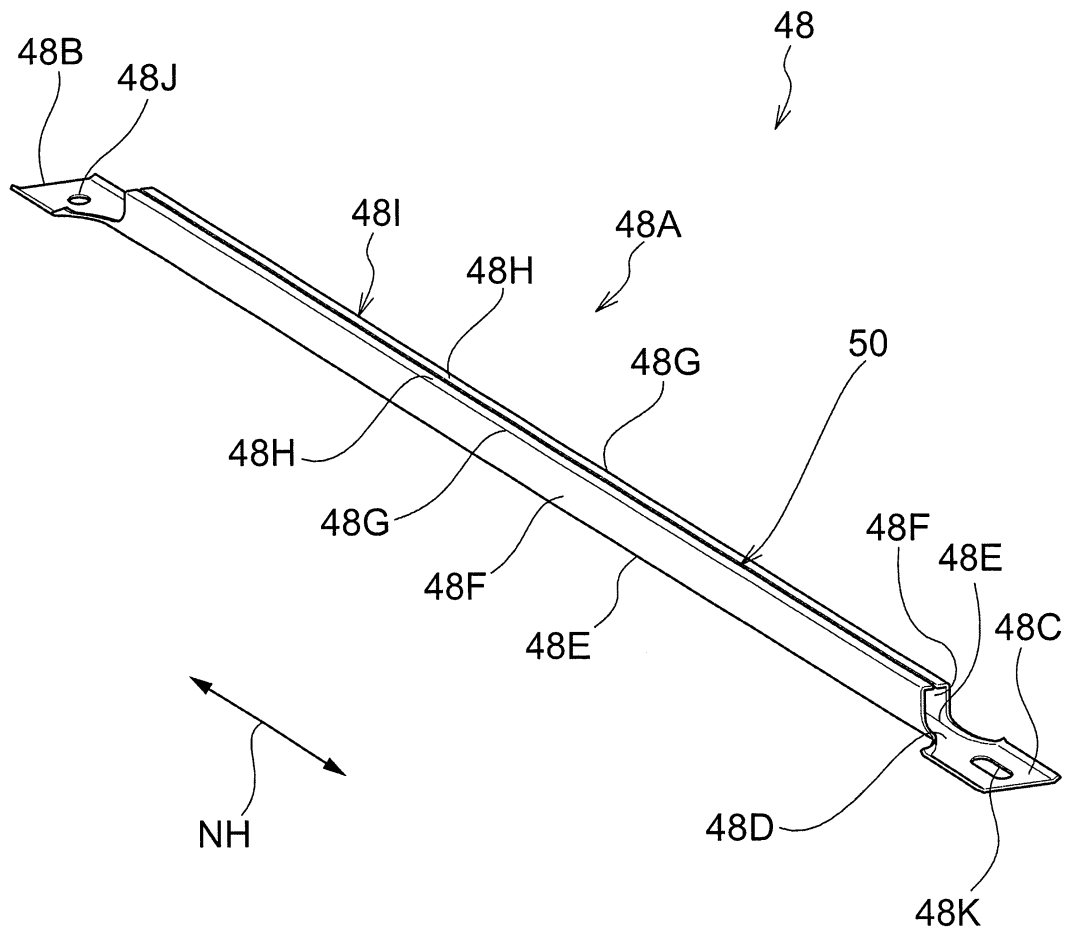


FIG.11

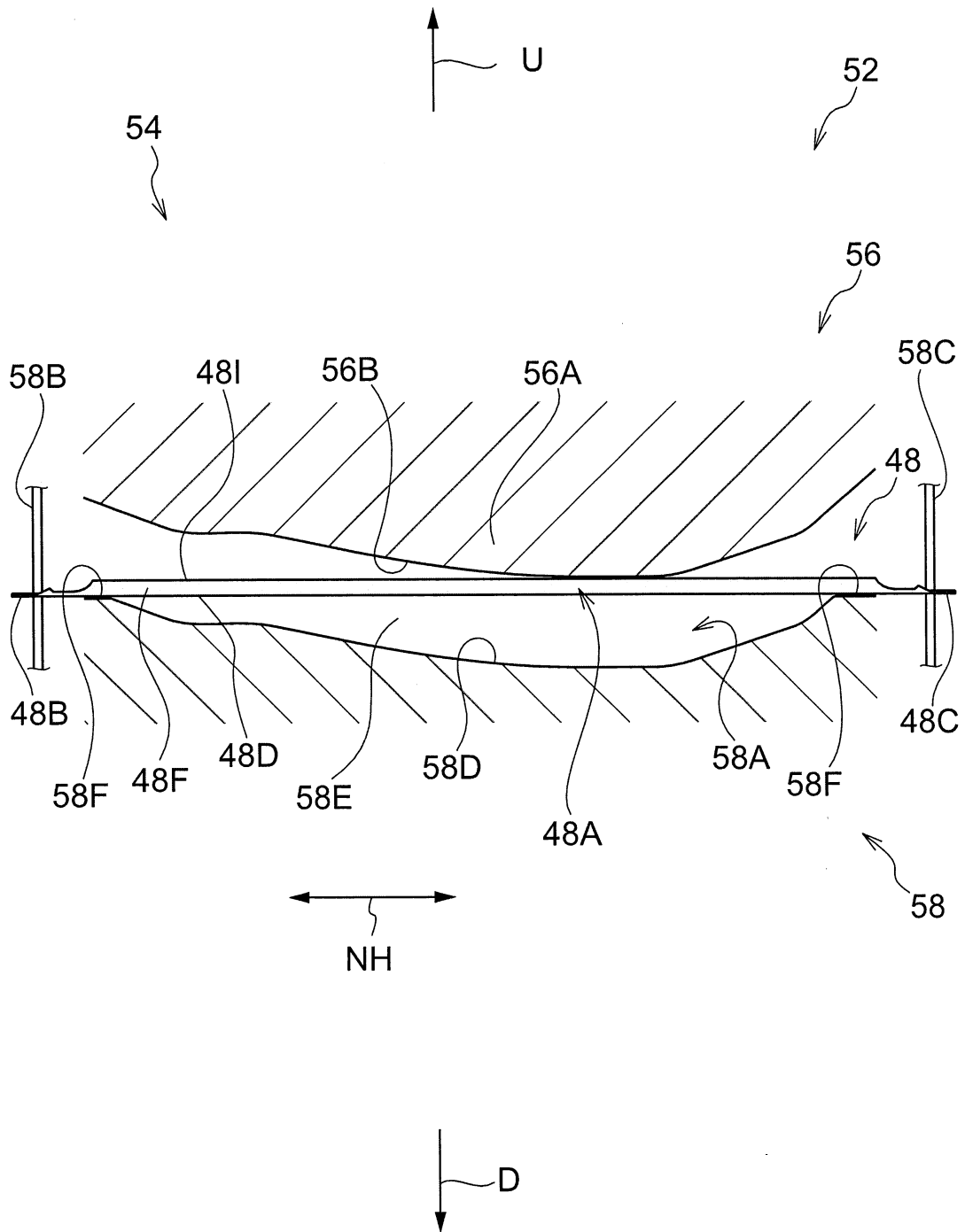


FIG.12

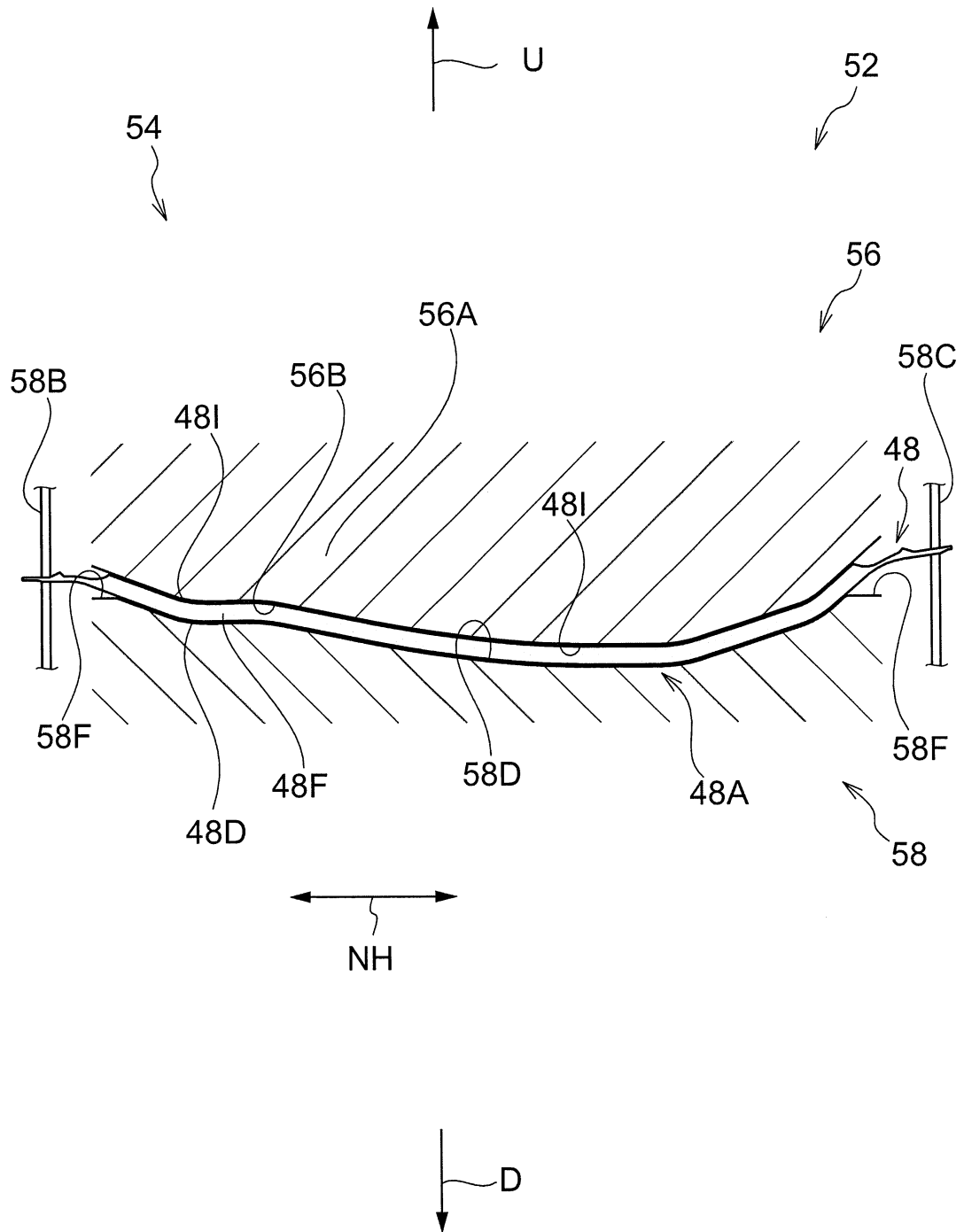


FIG.13

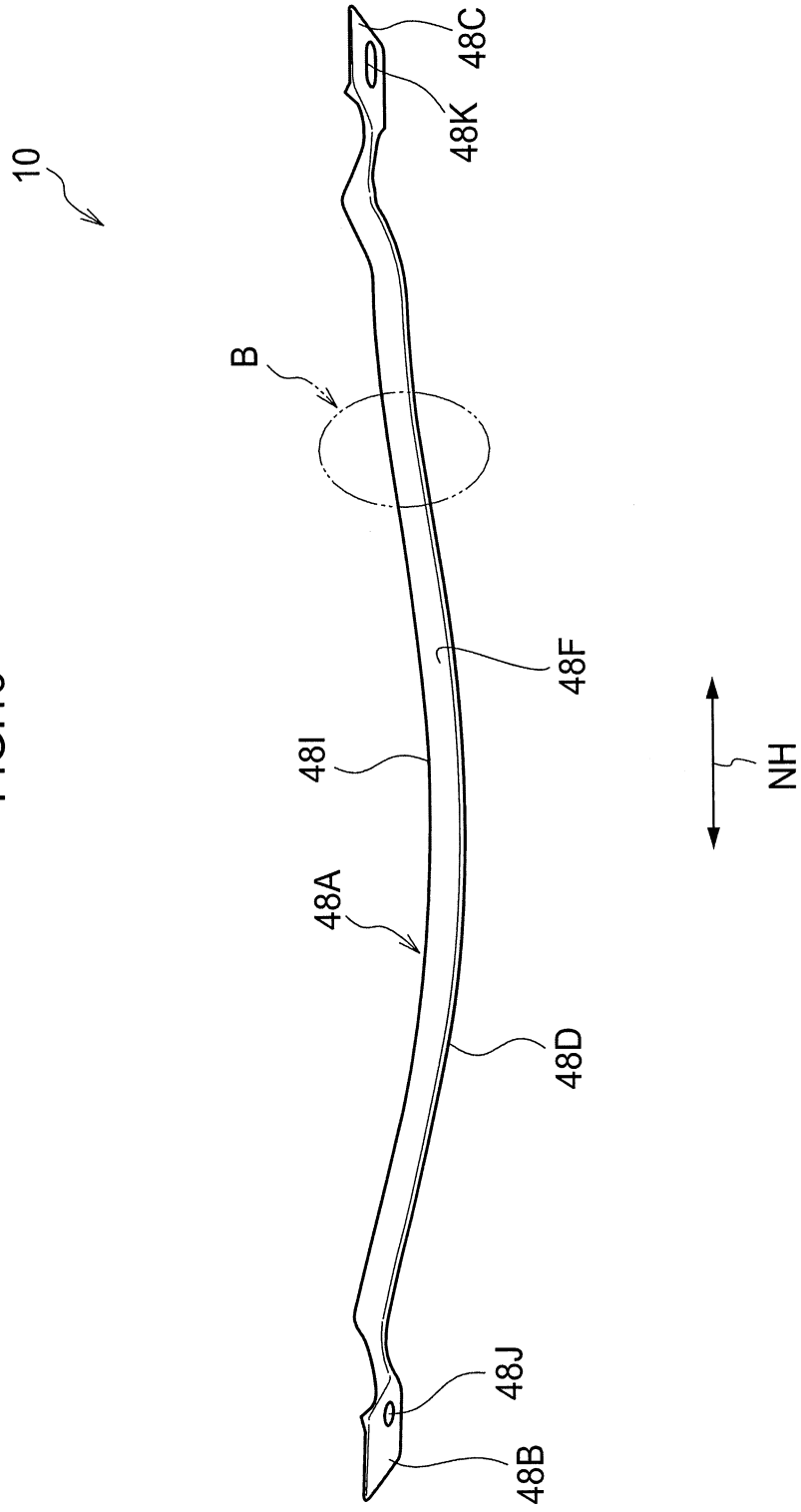


FIG.14

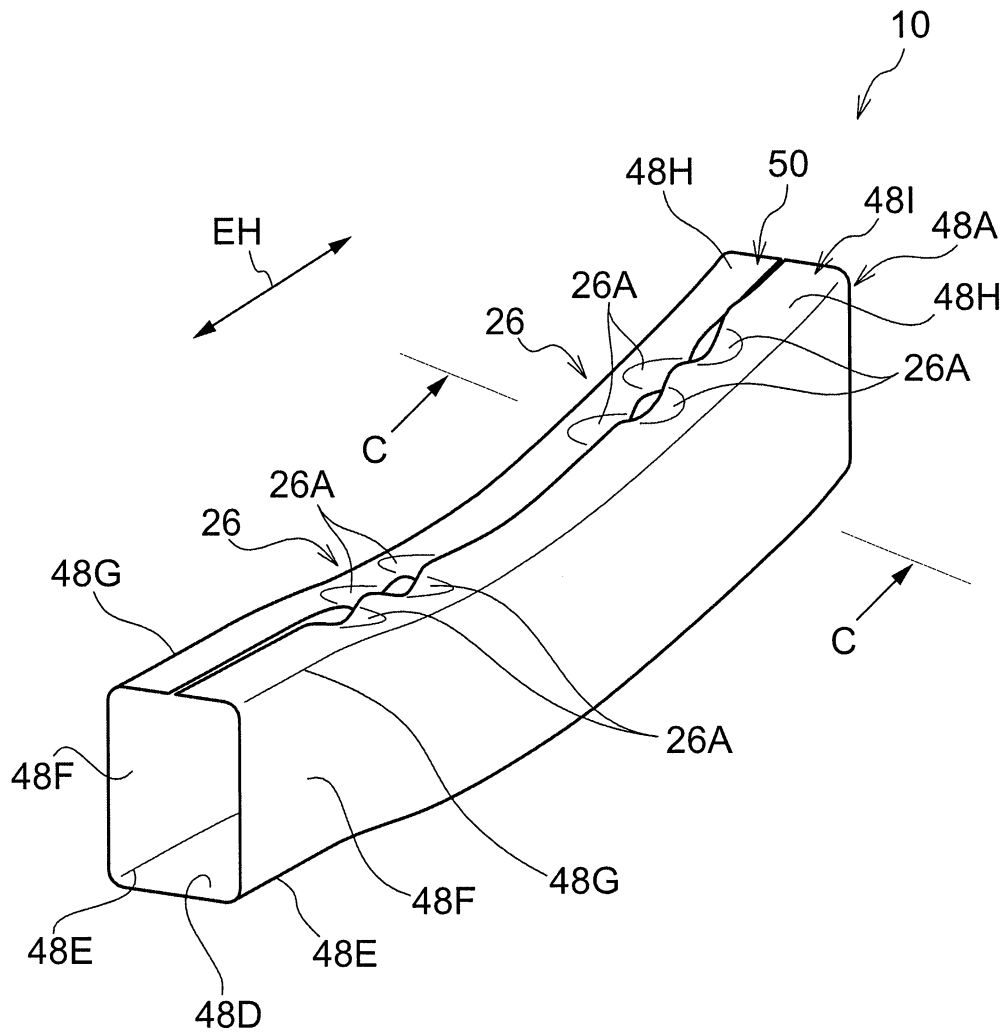


FIG.15

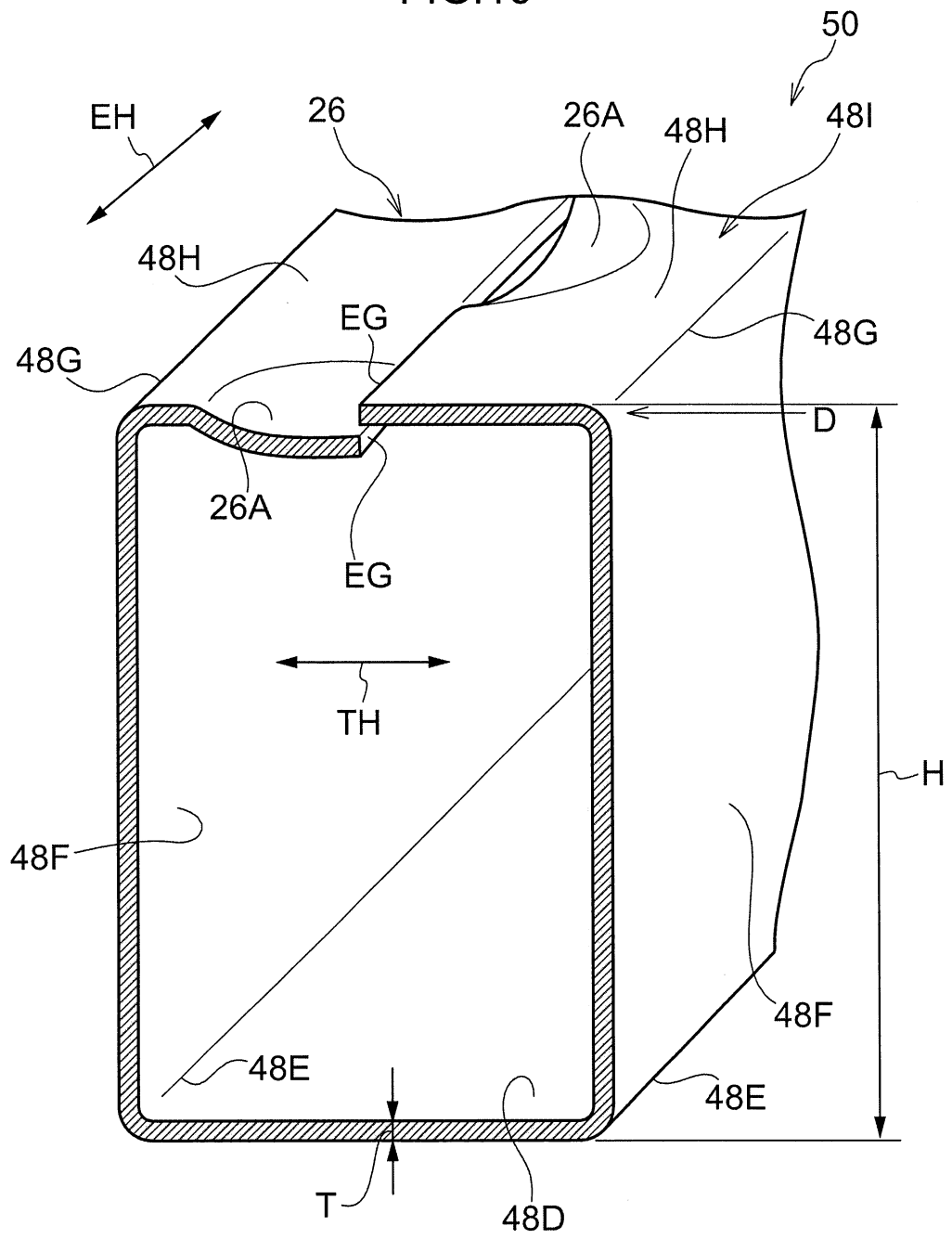


FIG.16

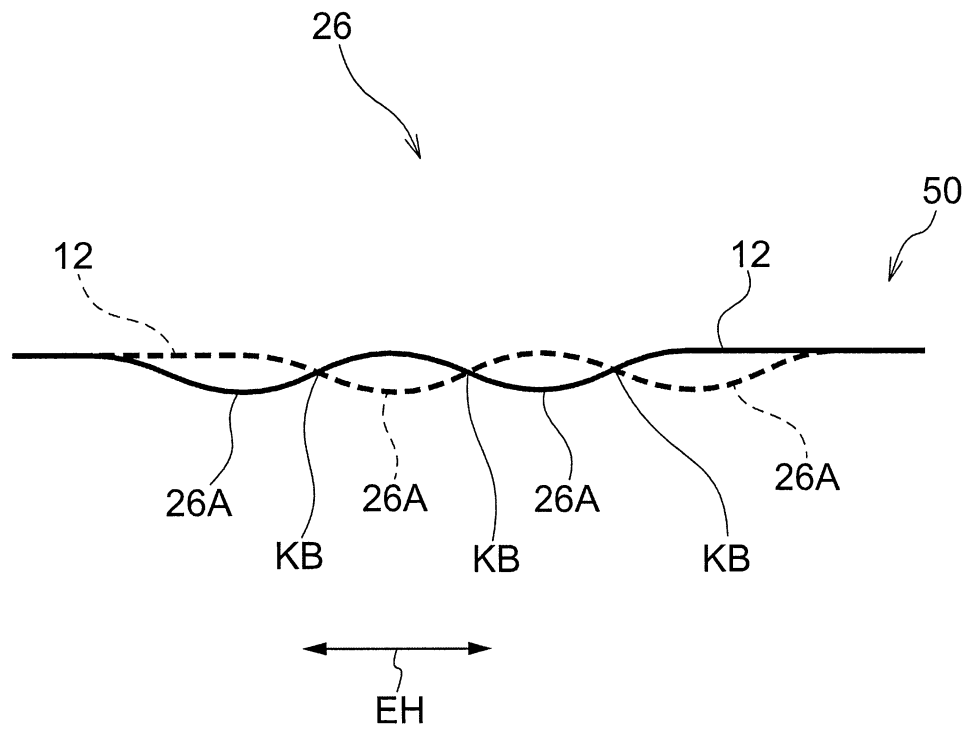


FIG.17

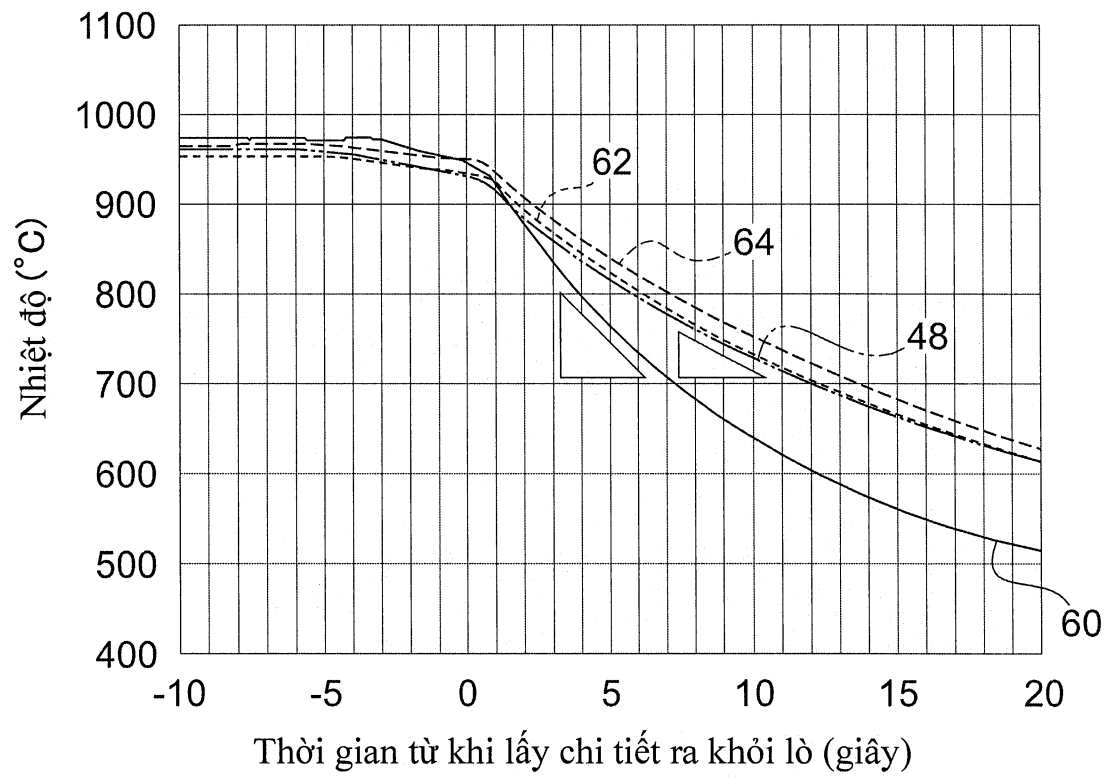


FIG.18

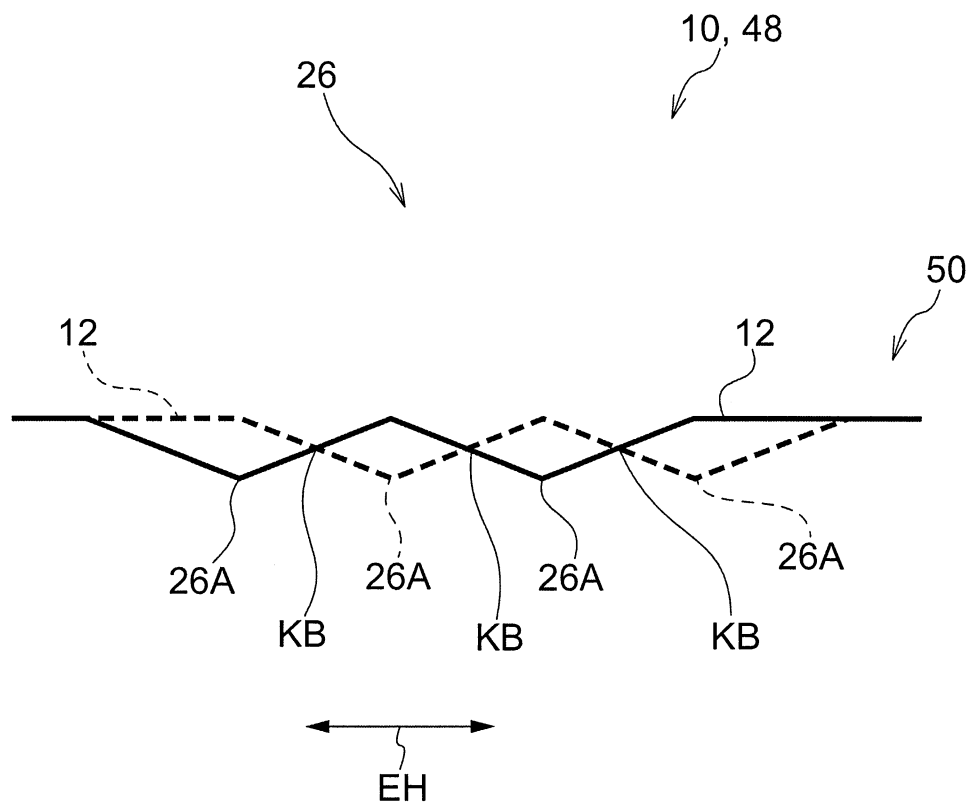


FIG.19

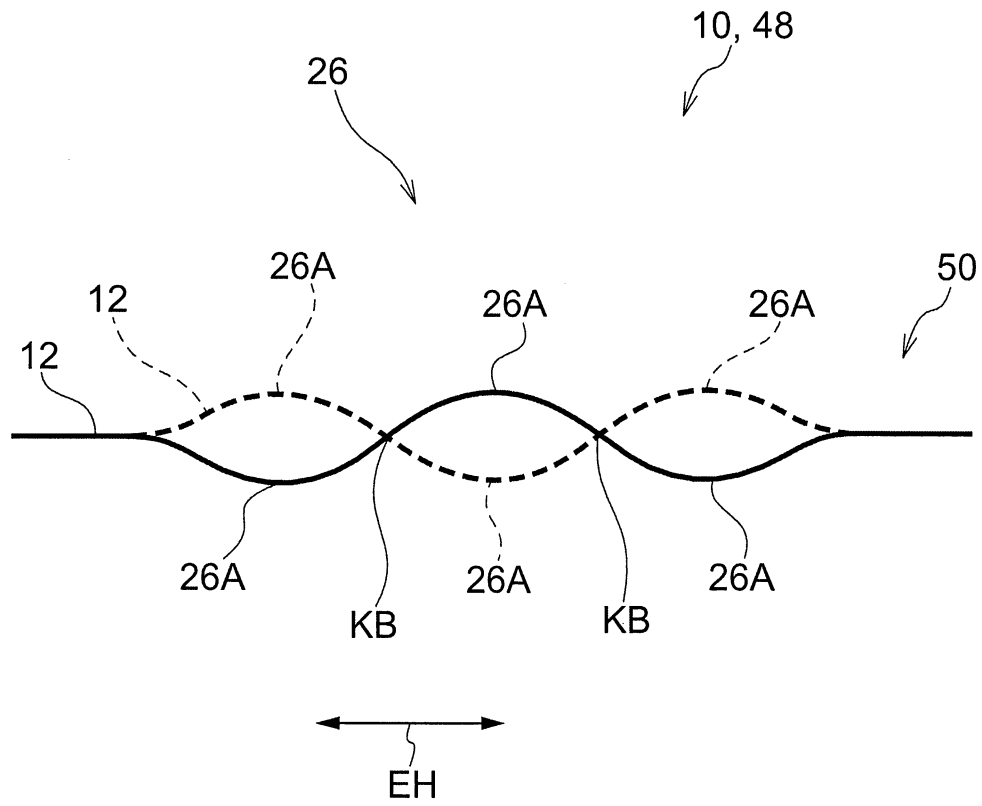


FIG.20

